

Елементи за обртно кретање



Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука
Департман за механизацију и конструкционо машинство
Катедра за маш. елементе, теор. машина и механизма и пољ. машинство

Основи машинства

Слајд 1

У опште машинске елементе спадају:

■ елементи за везу

■ елементи за пренос кретања

■ **елементи за обртно кретање**

(вратила, осовине, клизни и котрљајни лежаји, спојнице и кочнице)

■ елементи арматура и хидрауличних инсталација



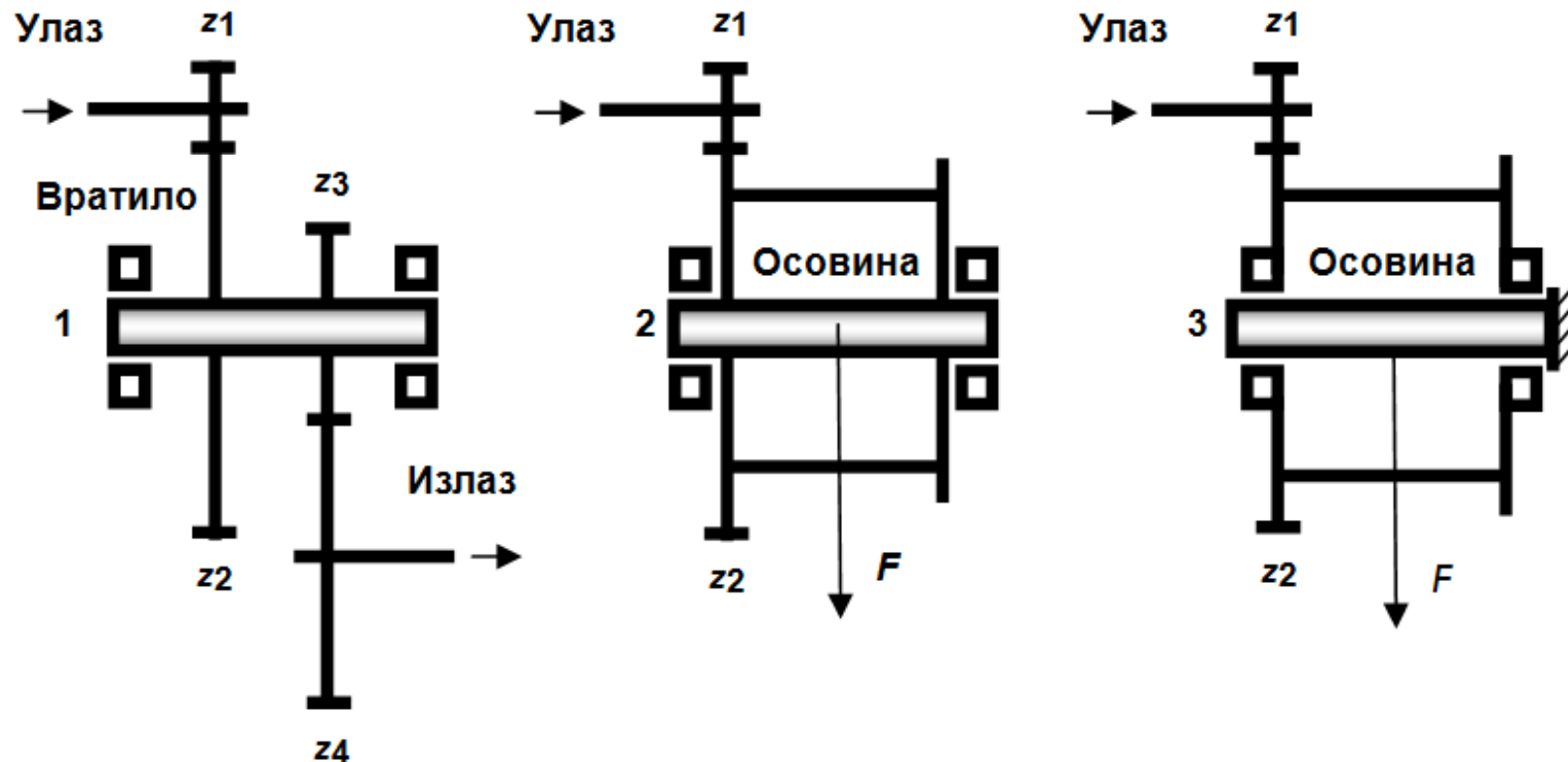
Вратила и осовине

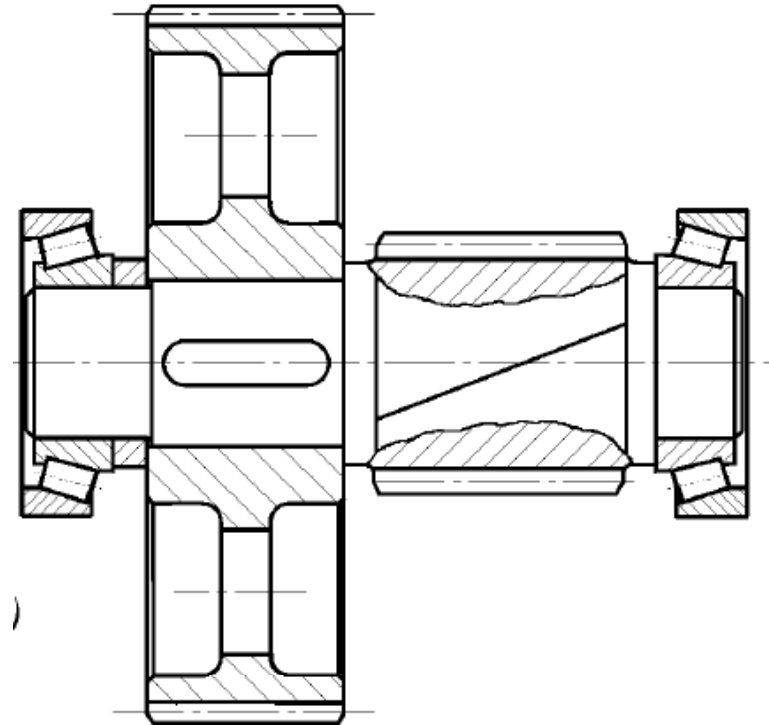
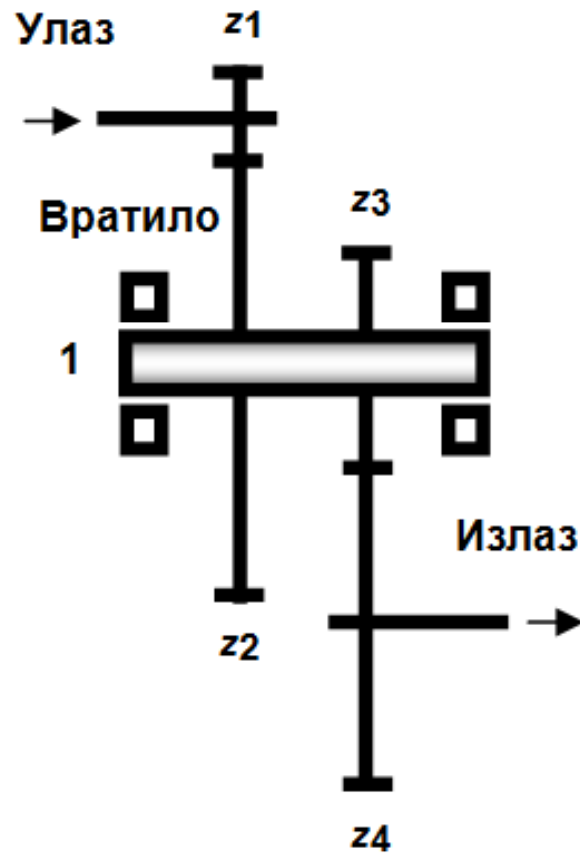


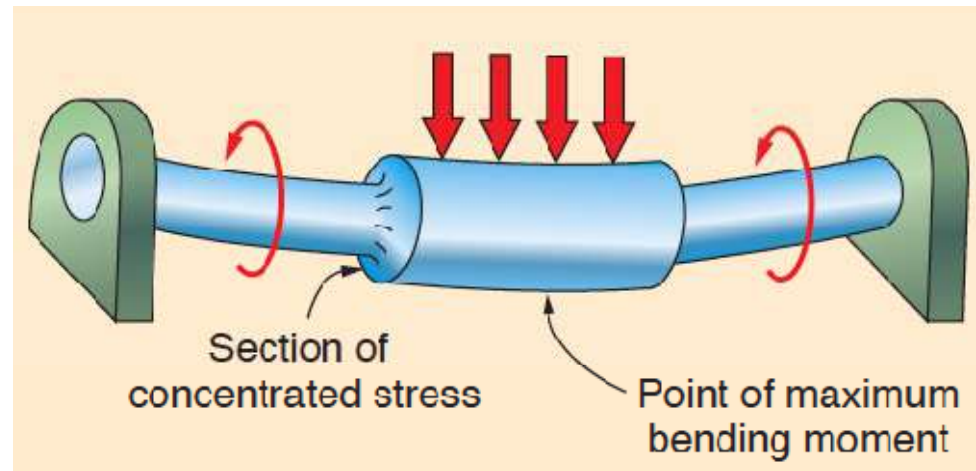
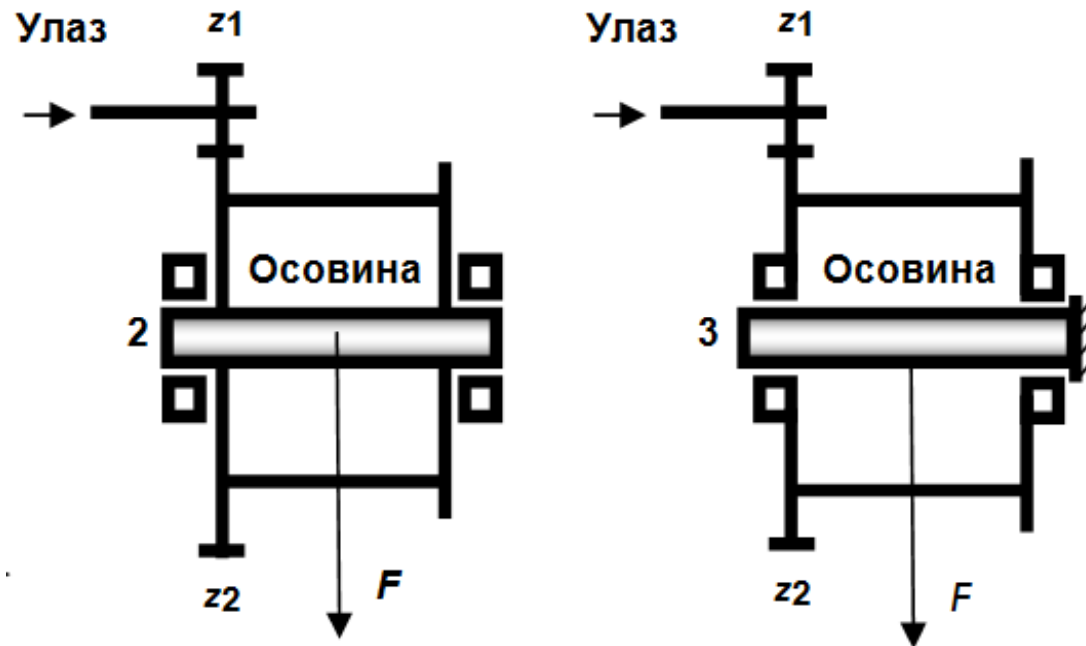
- Вратила и осовине су машински елементи који врше обртно кретање и на које се постављају делови који такође врше такво кретање, нпр. зупчаници, ланчаници, каишници, спојнице, итд.
- Обликом изгледају исто, не разликују се.



- Вратила, за разлику од осовина, преносе и обртни момент, тако да су вратила оптерећена на савијање (M) и увијање (T), док су осовине оптерећене само на савијање (M).







Осовина



Осовина

Вратила се деле на:

- права,
- коленаста и
- савитљива.



По свом облику права вратила се деле на:

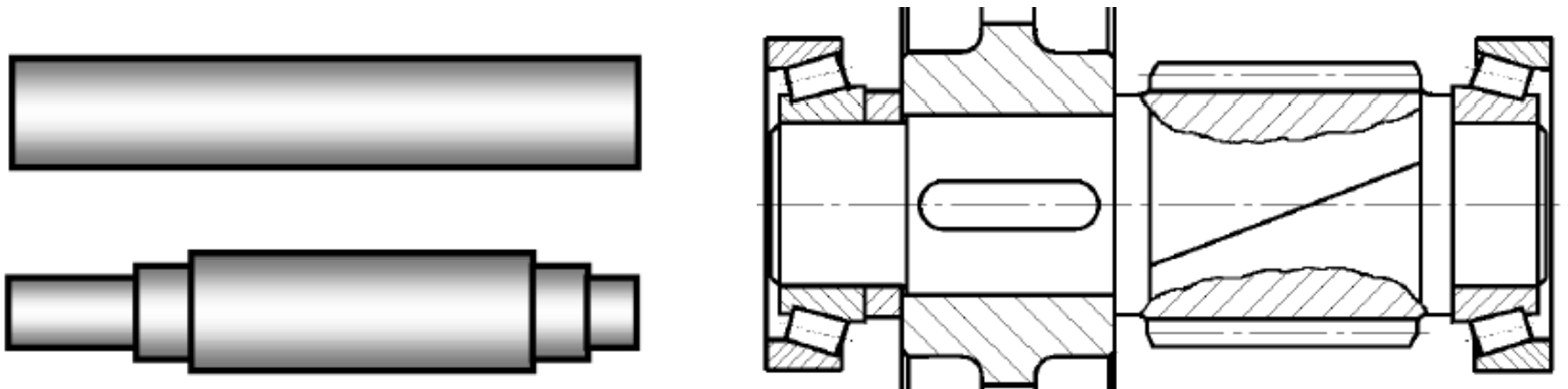
- глатка и
- степенаста,

односно

- пуна и
- шупља.



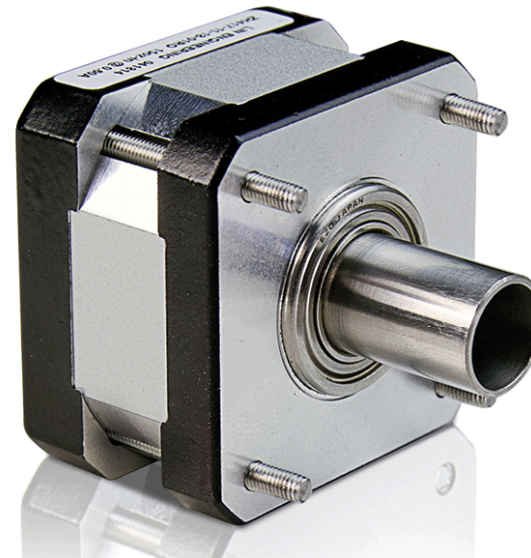
■ **Глатка вратила** су једноставнија за израду, међутим, на њима је теже обезбедити одржавање тачног положаја елемената, који се постављају на њих, као и прихватање аксијалних сила, које се јављају на њима, тако да се у пракси чешће користе степенаста вратила.



■ **Шупља вратила** су знатно тежа за израду, тако да се веома ретко користе у пракси, само у случајевима када кроз вратило треба да прође неко друго вратило, или када се кроз вратило врши подмазивање, као и у случају када се жели смањити маса вратила.



■ Шупља вратила



Лежаји

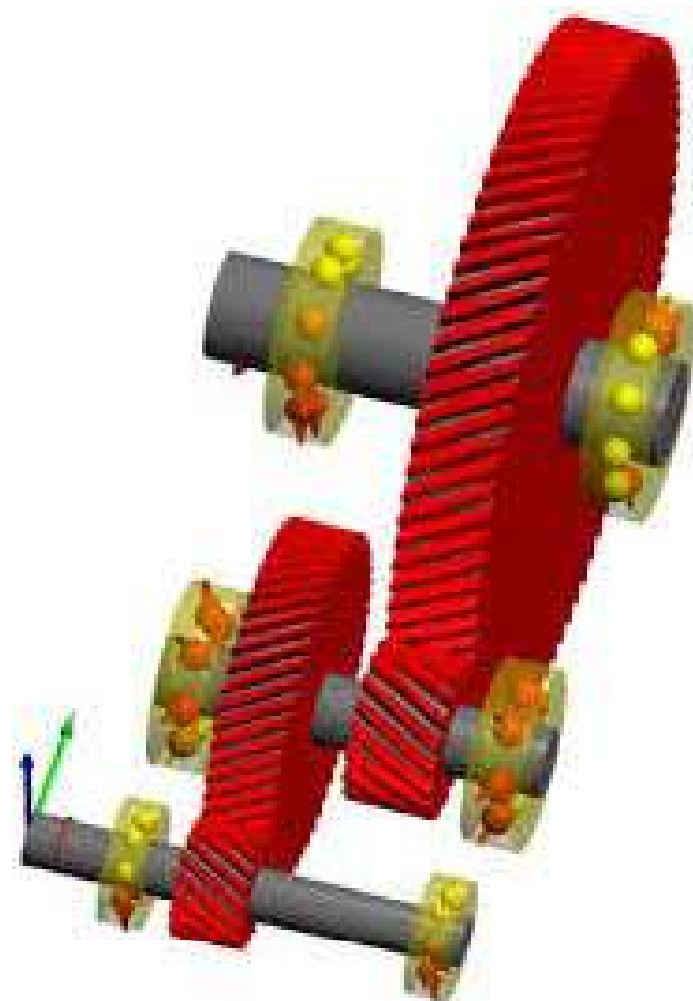


Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука
Департман за механизацију и конструкционо машинство
Катедра за маш. елементе, теор. машина и механизма и пољ. машинство

Основи машинства

Слајд 14

- Лежаји су ослонци вратила и обртних осовина.
- Они примају **радијалне и аксијалне силе**, које делују на вратилу, односно, обртној осовини.
- Лежаји **преносе само силе**, а не и обртне моменте.



У зависности од вида трења лежајеви се деле на:

- клизне и
- котрљајне.



У зависности од начина пријема оптерећења на:

- радијалне,
- аксијалне,
- радијално-аксијалне и
- аксијално-радијалне лежаје.

Котрљајни лежајеви



- Код котрљајних лежајева јавља се **трење котрљања** уместо **трења клизања**.
- Конструкција котрљајних лежајева омогућава њихову **масовну производњу, као стандардне производе**, што значајно смањује трошкове производње.



Предности котрљајних лежаја су:

- нижа производна цена и лака набавка,
- једноставно подмазивање и одржавање.

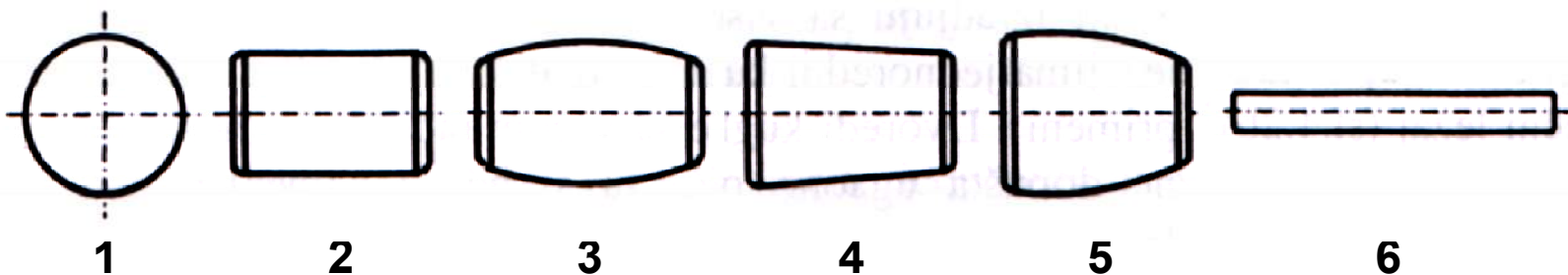
Недостаци котрљајних лежаја су:

- немогућност растављања лежаја,
- ограничен број обртаја.

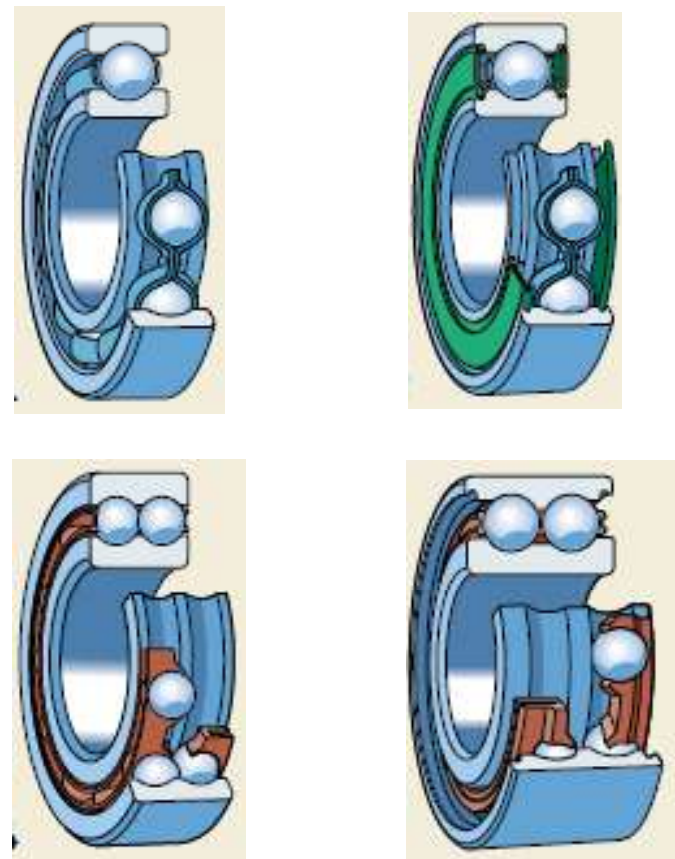
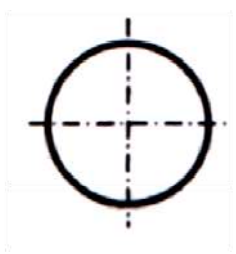


Према **облику котрљајног тела** разликују се:

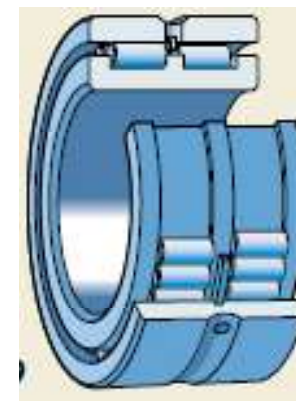
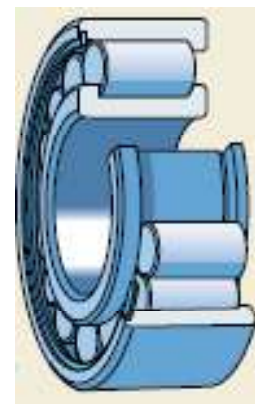
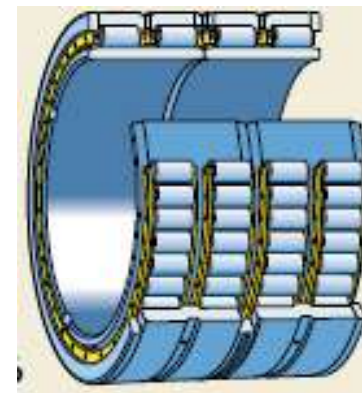
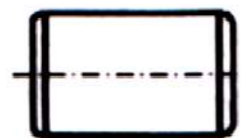
- куглични и
 - ваљчани лежаји,
- при чему у **ваљчане** лежаје спадају:
- цилиндрични,
 - конусни,
 - буричасти,
 - конусно-буричасти и
 - игличасти лежајеви.



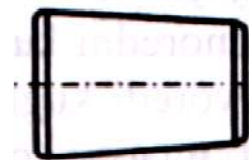
■ **куглични**



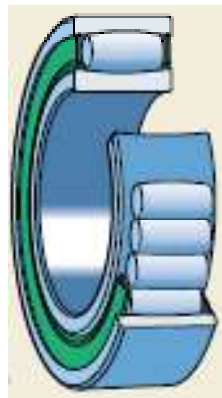
■ цилиндрични



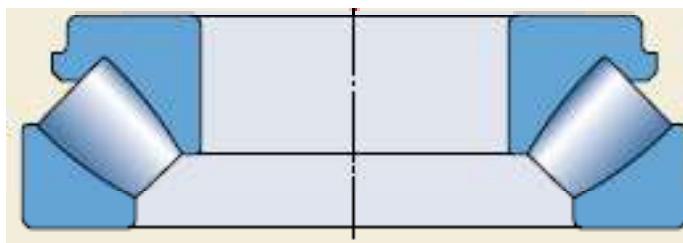
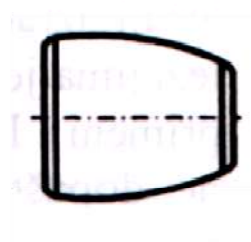
■ КОНУСНИ



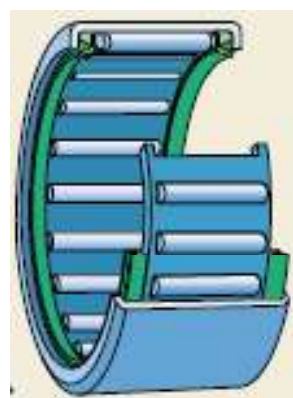
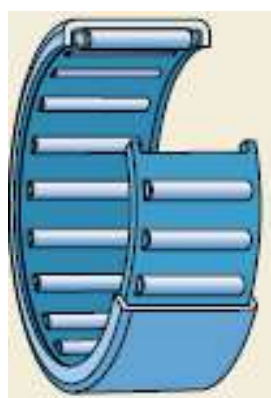
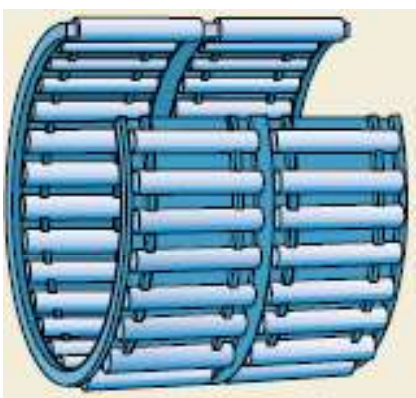
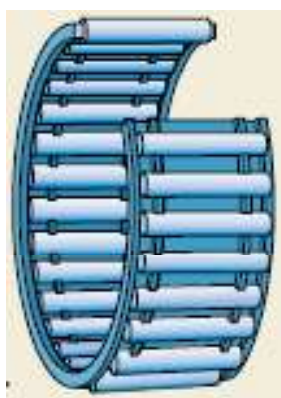
■ буричасти



■ конусно-буричасти



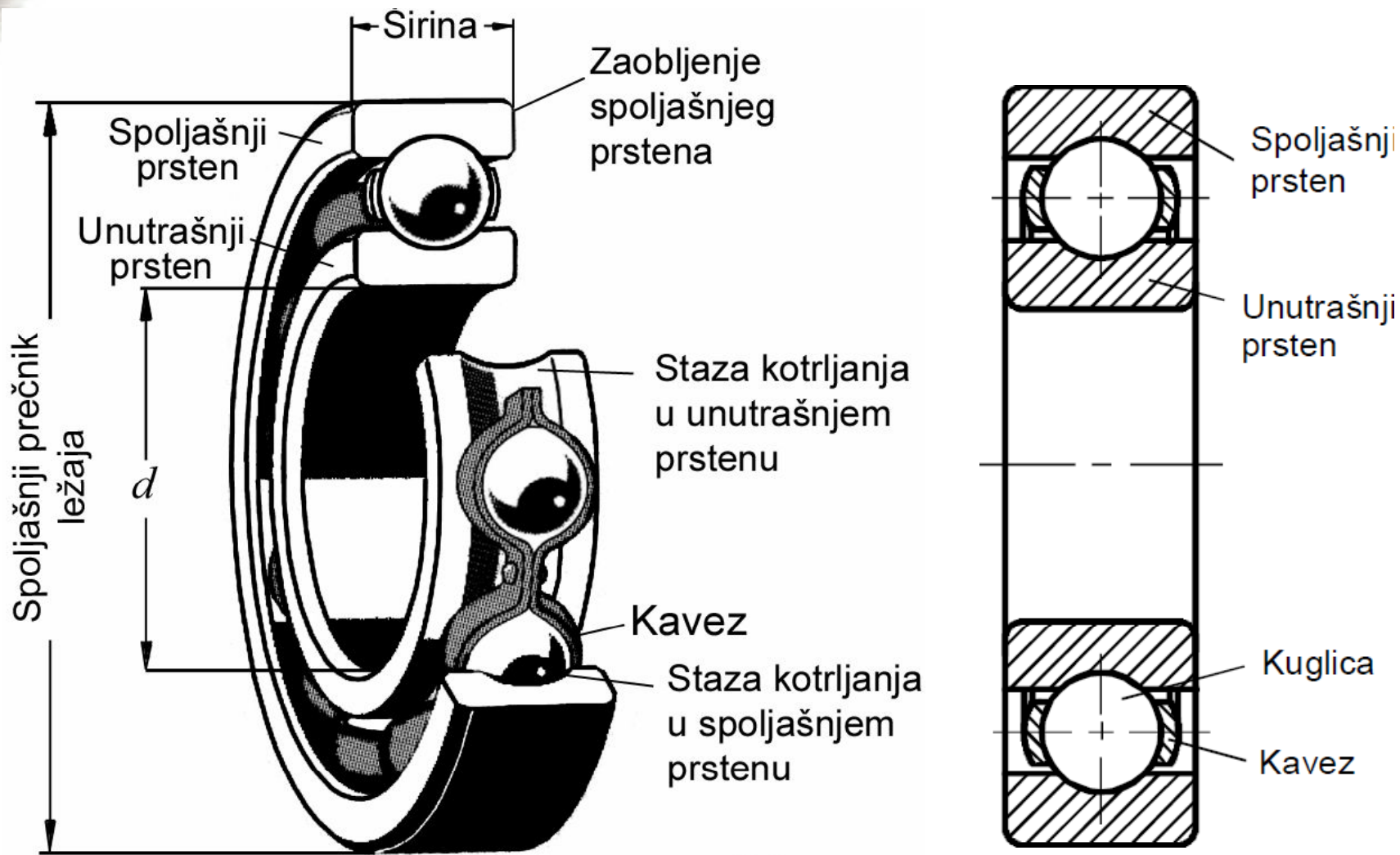
■ игличасти лежајеви



■ **Аксијални лежајеви** прихватају само аксијална оптерећења и лоше раде при закошењу оса.



Делови котрљајног лежаја



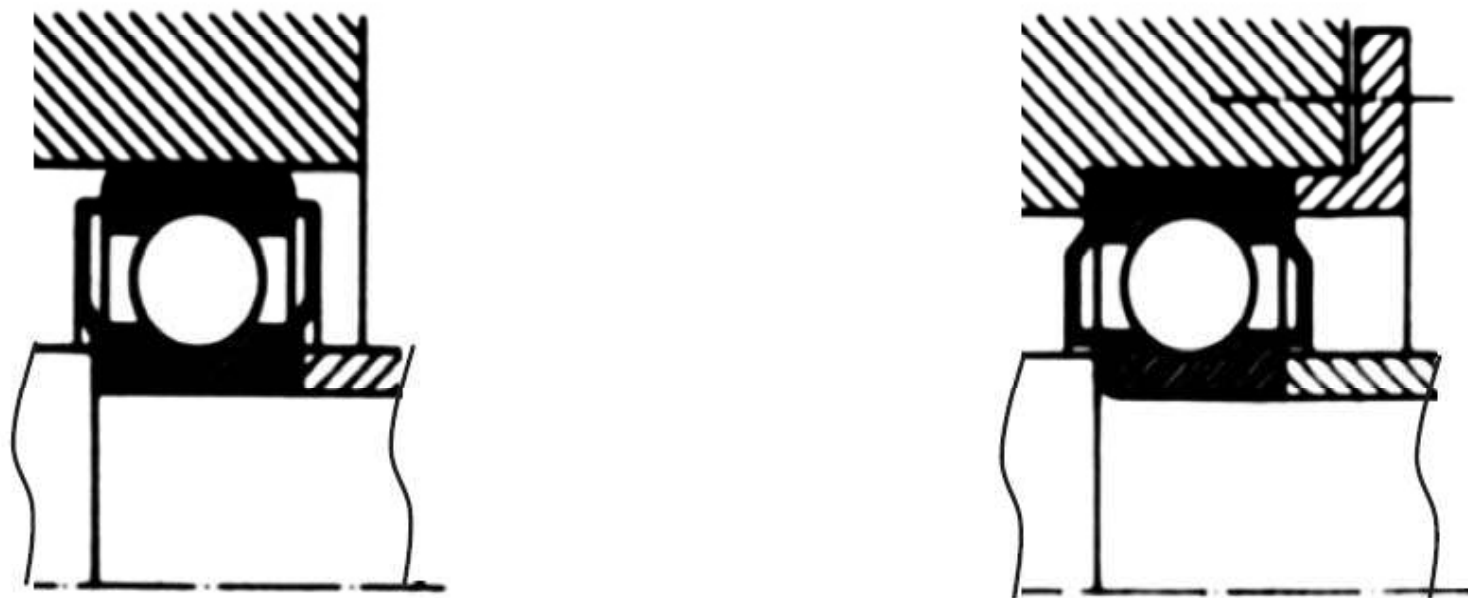
Заптивање лежаја

- Да би се спречио продор нечистоћа у лежај користе се, **затворени лежајеви** или се уграђују **Нилос прстенови**.
- На исти начин се њима спречава и истицање мазива из лежаја.



Заптивање лежаја

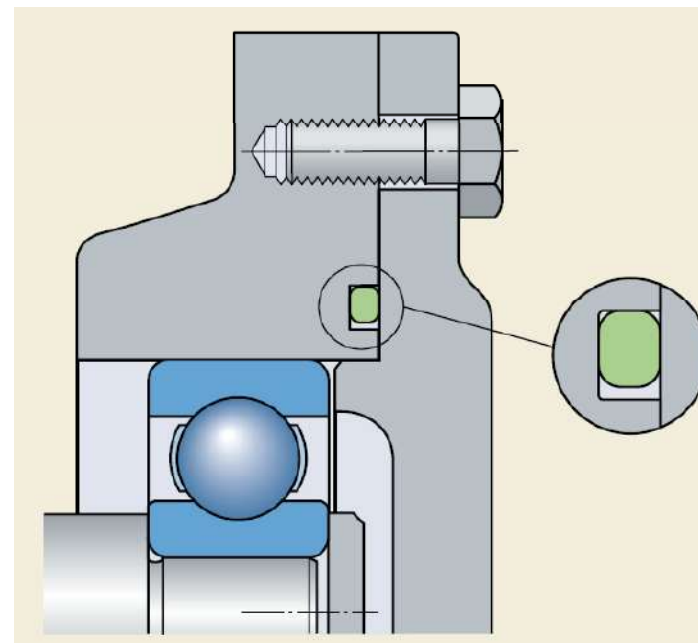
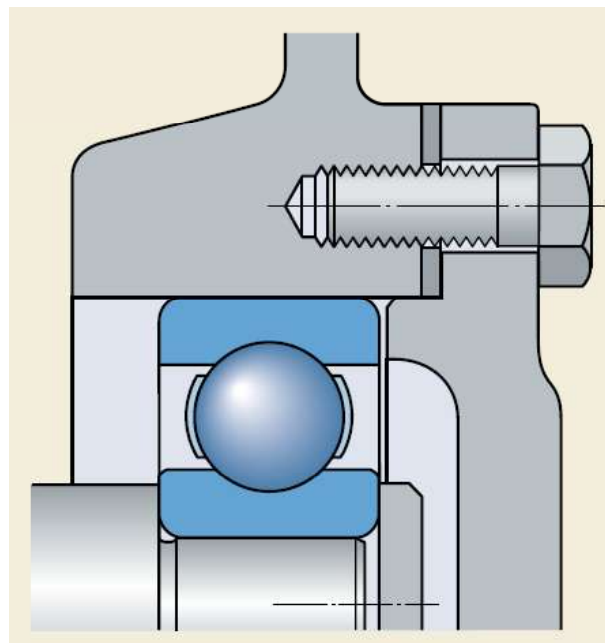
■ Нилос прстенови



Карактеристични начин уградње Нилос прстенова

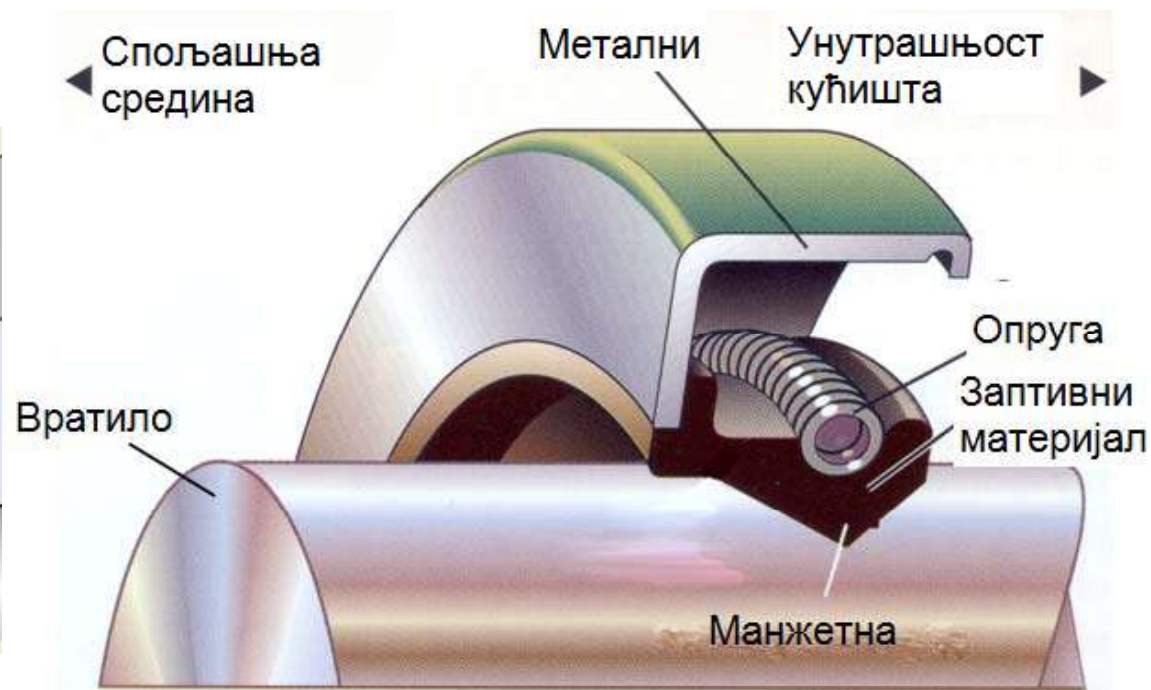
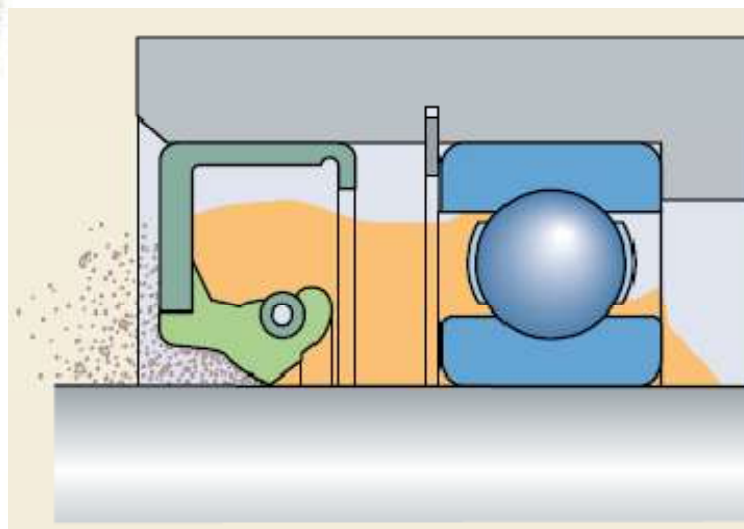
Заптивање лежаја

■ Статички заптивачи



Заптивање лежаја

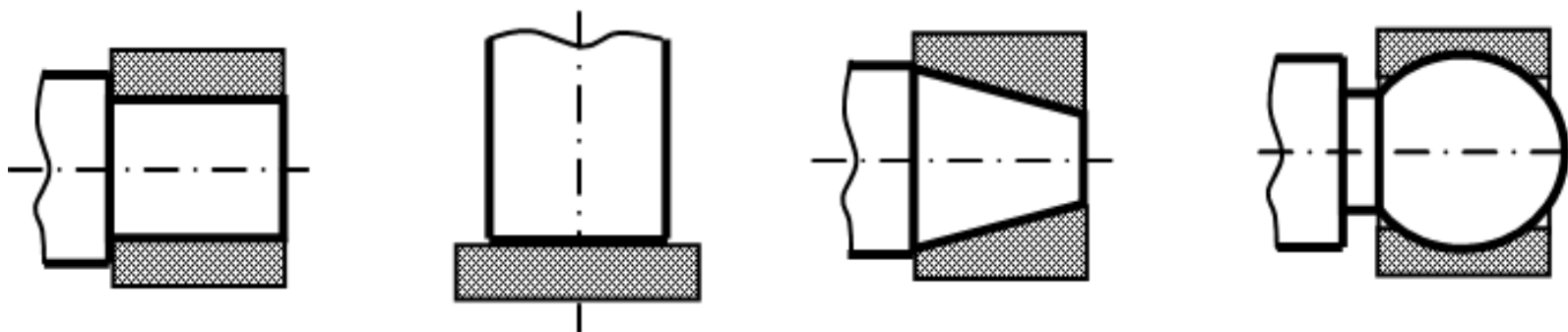
- За већу херметичност лежаја користе се лежајеви са уграђеним тзв. **ОСОВИНСКИМ ЗАПТИВАЧИМА**.



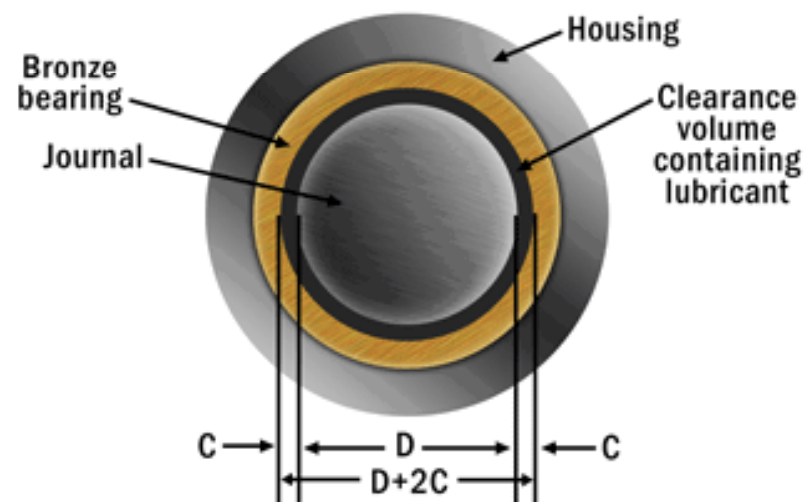
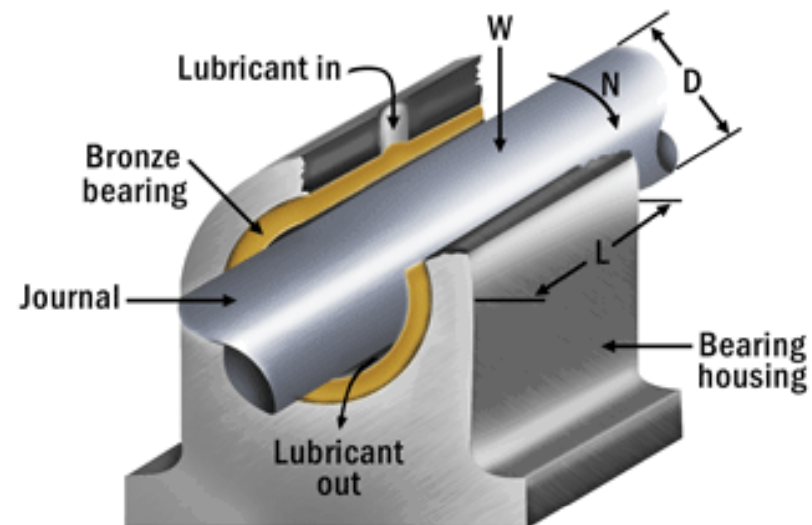
Клизни лежаји



- Клизни лежаји, као и котрљајни, служе као ослонци за прихватање вратила и обртних осовина.
- Код клизних лежаја, ослони део вратила се назива **рукавац**.
- Облик радне површине клизног лежаја (рукавца) може бити: цилиндричан, раван, конусан и лоптаст.



- Основни елементи таквог лежаја су **кућиште** и **постељица** са танким слојем антифрикционог материјала на клизним површинама.
- Може да се користи за велике брзине обртања.



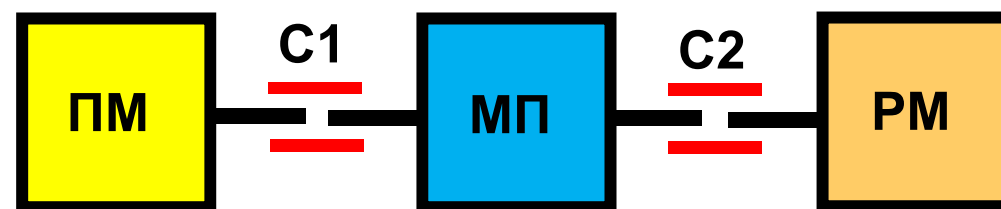
■ Основни елементи таквог лежаја су **кућиште** и **постељица** са танким слојем антифрикционог материјала на клизним површинама.



Спојнице

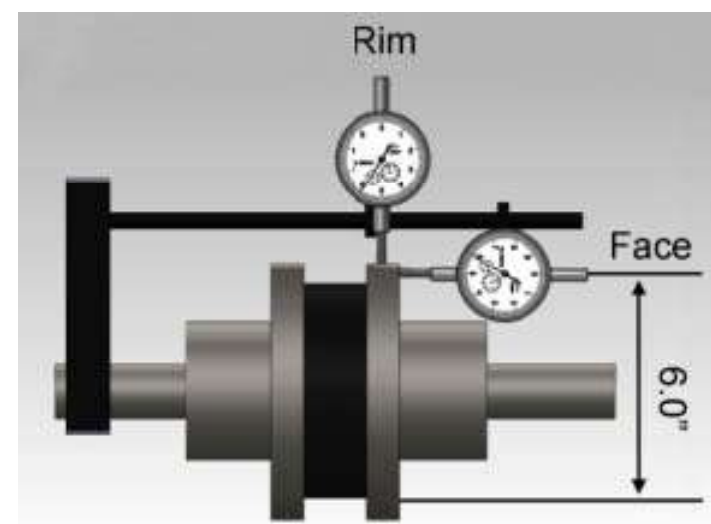


- **Спојнице** су машински елементи који служе за спајање крајева вратила и обртних осовина.
- Потреба за спајањем вратила настаје због тога што се машине формирају од одвојених целина чија се излазна и улазна вратила, по правилу, повезују спојницама.



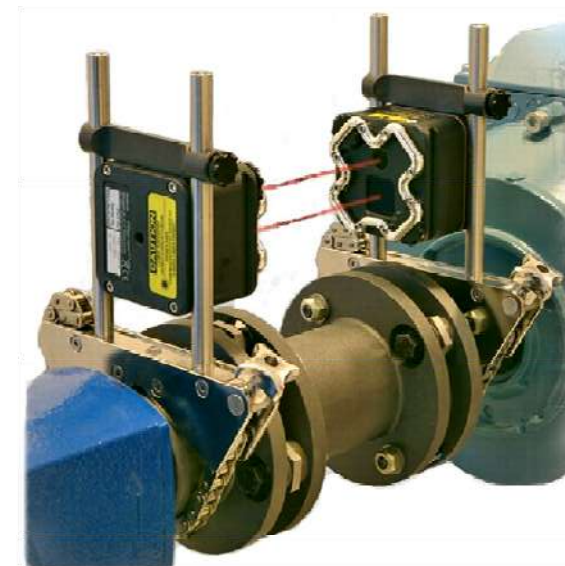
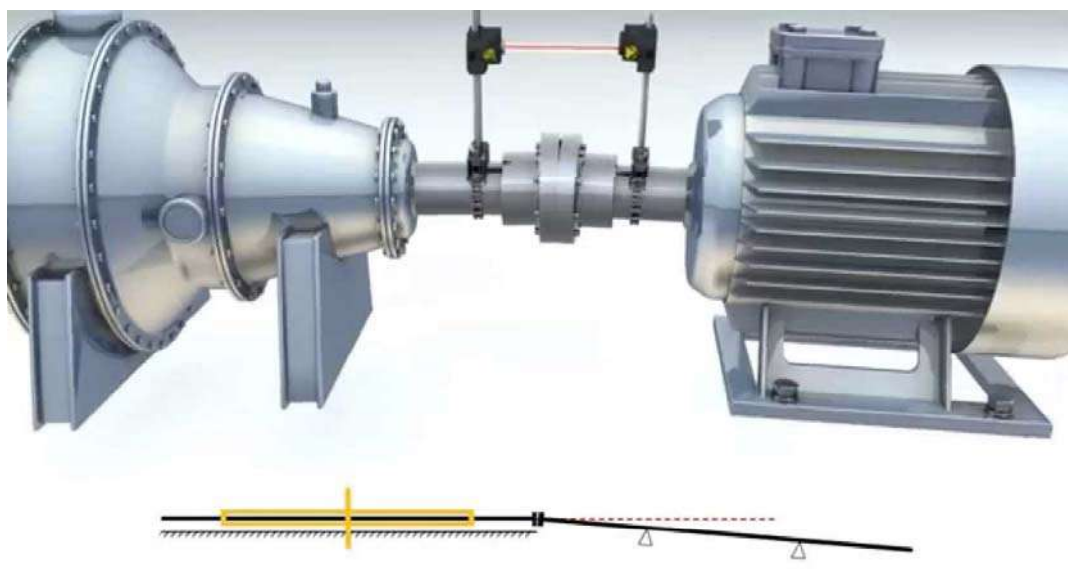
Центрирање вратила

- Центрирање се може обавити **класично**, посредством компаратора, или посредством ласерског уређаја за центрирање.



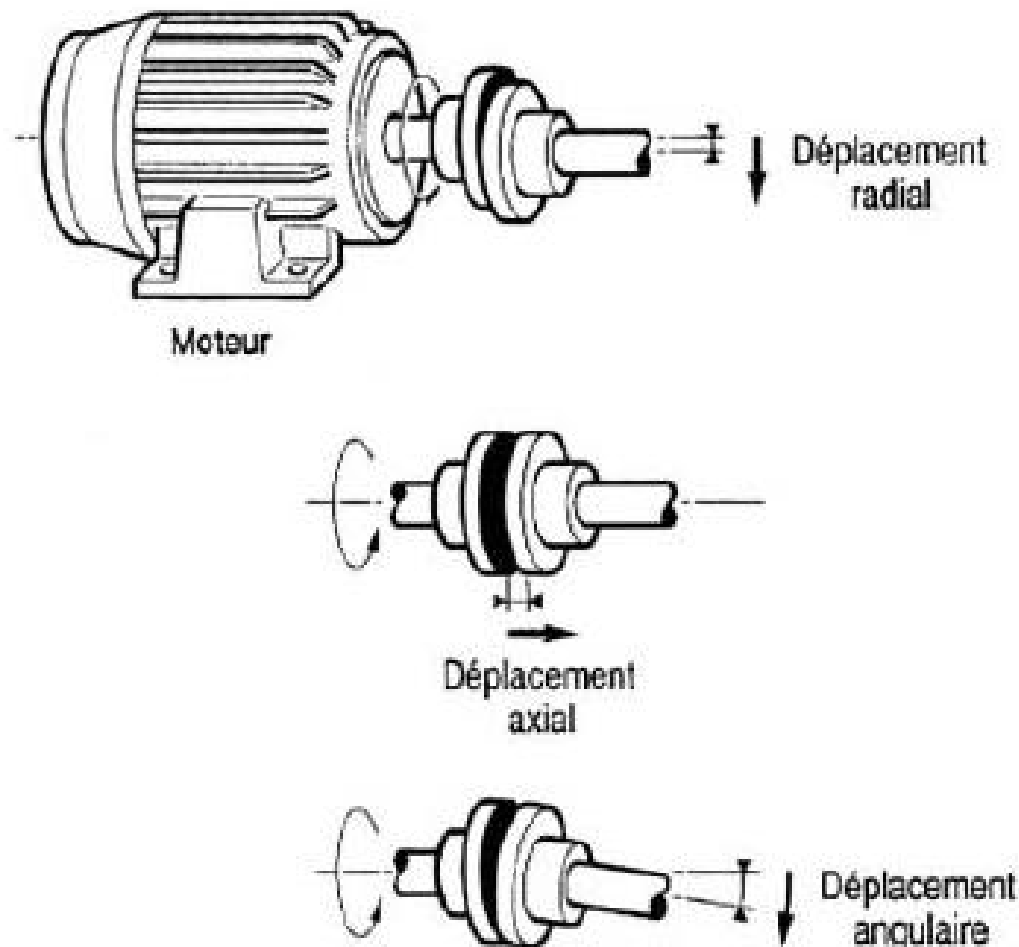
Центрирање вратила

- Центрирање се може обавити класично, посредством компаратора, или посредством **ласерског уређаја** за центрирање.

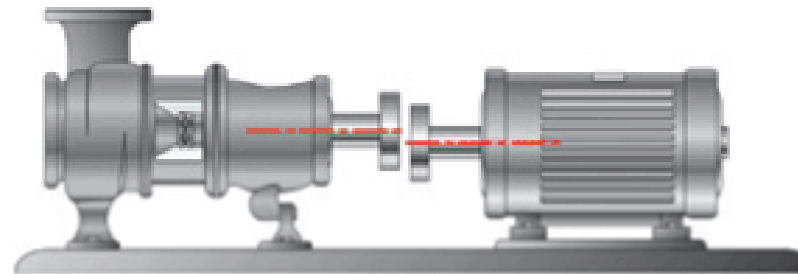


Центрирање вратила

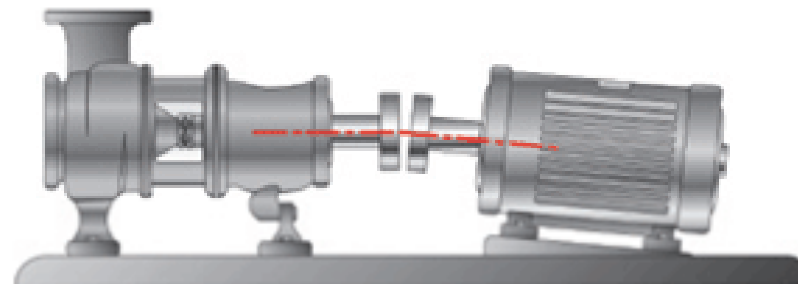
■ Разликују се три основне врсте одступања од номиналног положаја вратила, а само се у изузетним случајевима јавља (региструје) угаоно одступање од положаја у попречном пресеку.



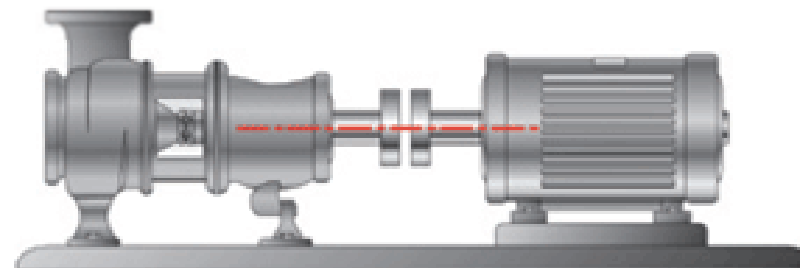
Центрирање вратила



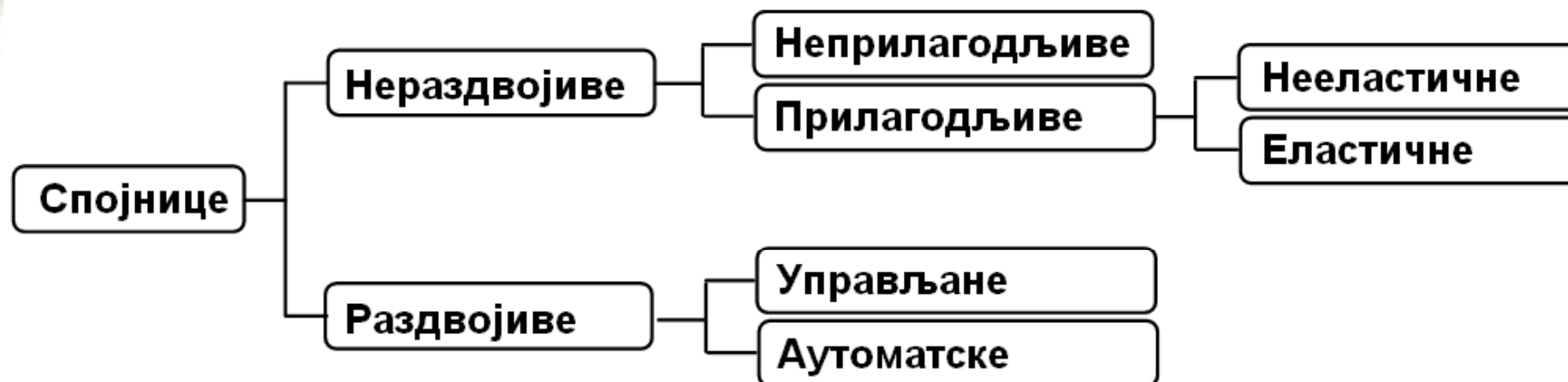
Parallel or offset misalignment



Angular misalignment



Correct alignment



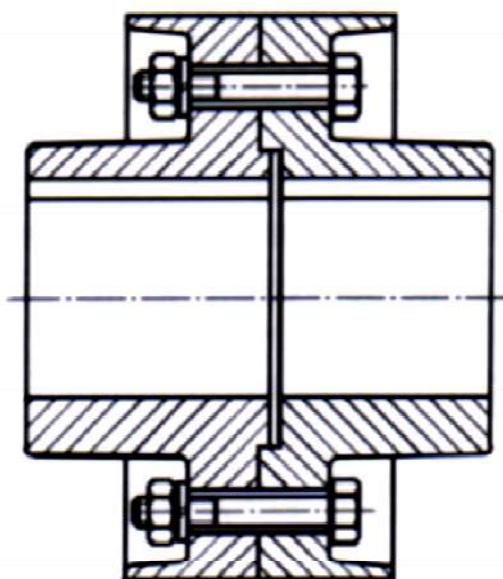
**Нераздвојиве спојнице - неприлагодљиве
спојнице - ваљкасте спојнице**

- **Ваљкасте спојнице су најједноставније неприлагодљиве спојнице**

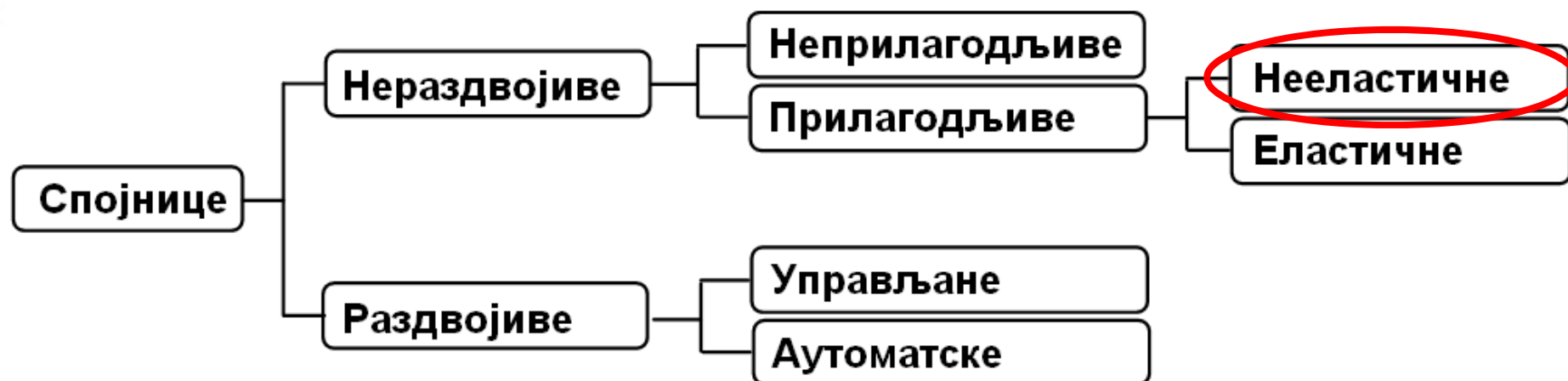


Нераздвојиве спојнице - неприлагодљиве спојнице - ободне спојнице

Ободне спојнице, за разлику од ваљкастих, поседују обод, тј. прирубницу, посредством које се спајају са завртњима.



Нераздвојиве спојнице - прилагодљиве спојнице



Нераздвојиве - прилагодљиве - нееластичне спојнице - чаурасте прилагодљиве спојнице

- Веома су сличне чаурастим спојницама, с тим што су просечене чауре (у облику завојнице или паралелно) чиме се омогућава њихово прилагођавање евентуалном одступању правца вратила.



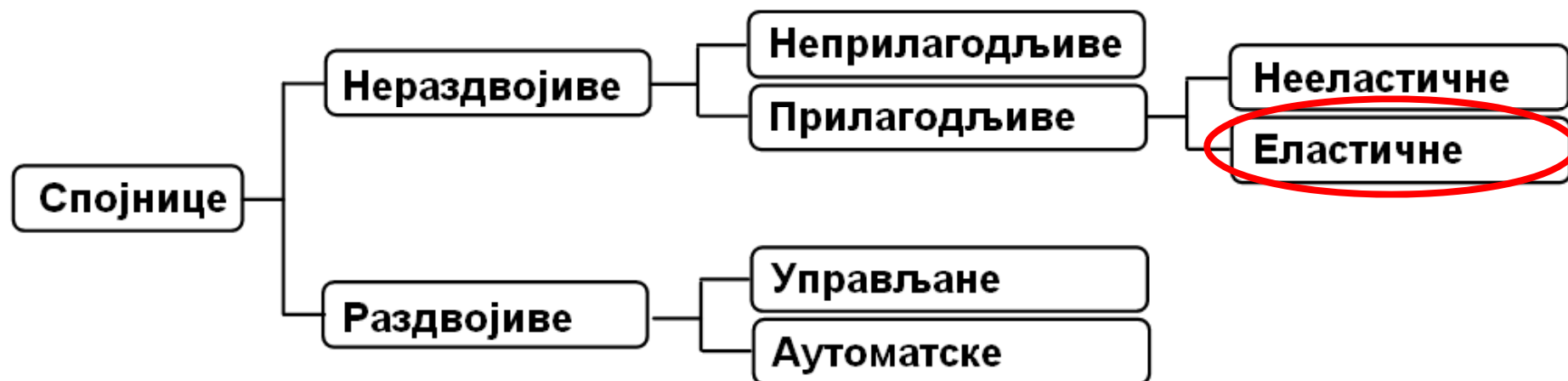
Нераздвојиве - прилагодљиве - нееластичне спојнице - зупчасте спојнице

- Ове спојнице су у стању да компензују све видове несаосности вратила.



Нераздвојиве - прилагодљиве - еластичне спојнице

■ Еластичне прилагодљиве спојнице **компензују** релативно велика одступања од несаосности и пригушују ударе и вибрације због чега се веома често користе у пракси.



Нераздвојиве - прилагодљиве - еластичне спојнице
- спојнице са гуменим умецима

- Ове спојнице данас имају изузетно велику примену, код мањих оптерећења, због једноставне конструкције и веома добрих погонских карактеристика.



Нераздвојиве - прилагодљиве - еластичне спојнице - спојнице са гуменим уметцима

- Спојница се састоји од две полутке између којих је постављен гумени уметак.



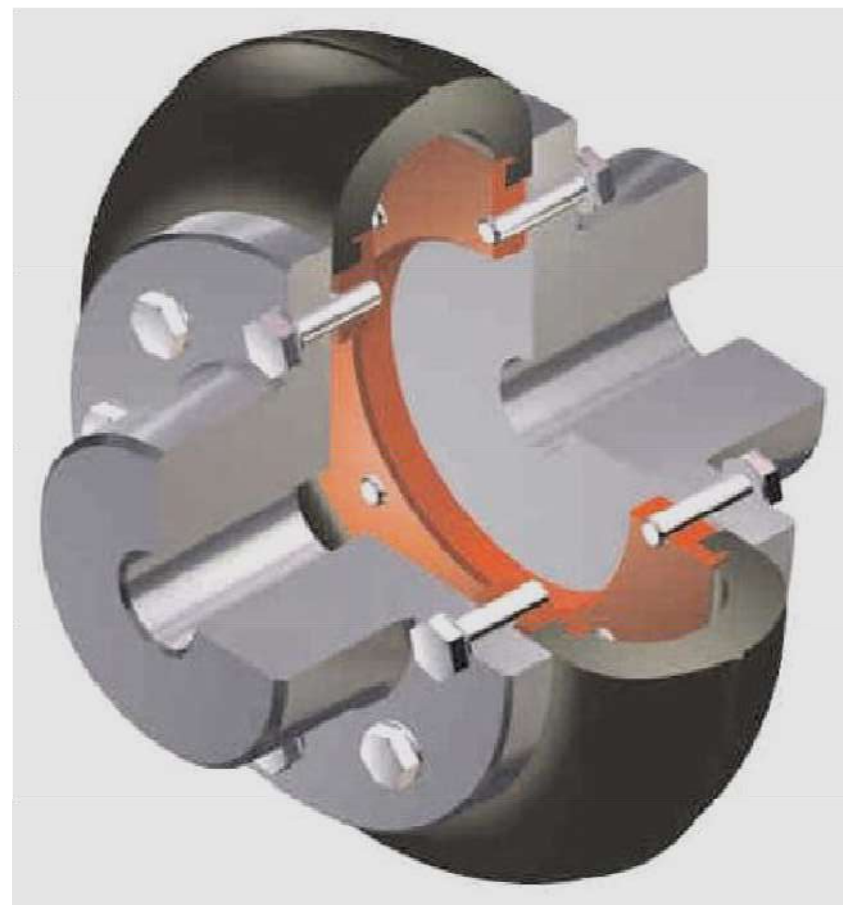
Нераздвојиве - прилагодљиве - еластичне спојнице
- Спојнице са еластичним венцем
(Перифлекс спојнице)

- Спојнице са еластичним венцем су веома једноставне конструкције и имају велику примену у пракси.



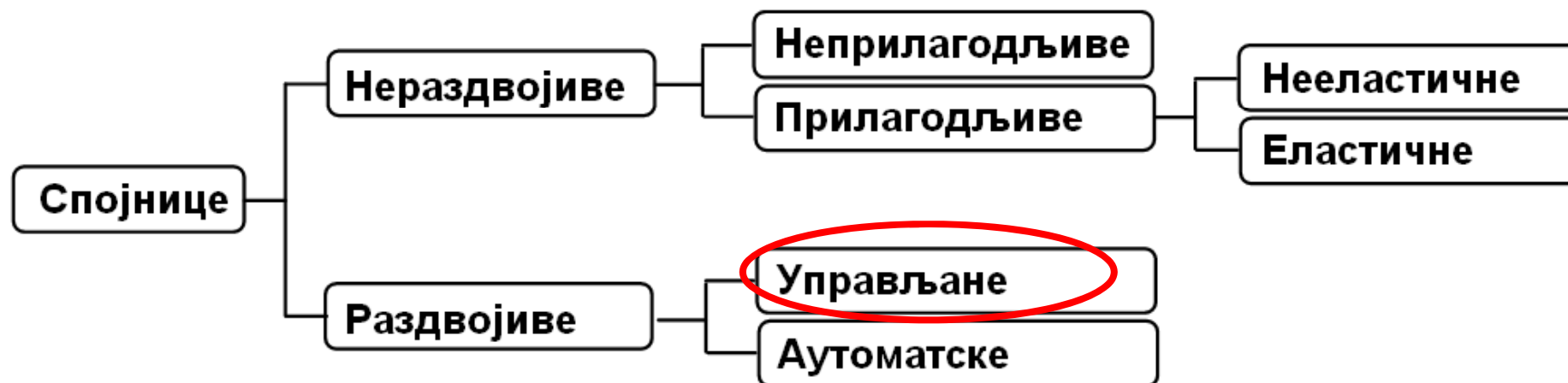
Нераздвојиве - прилагодљиве - еластичне спојнице
- Спојнице са еластичним венцем
(Перифлекс спојнице)

- Састоје се од еластичног венца који је, са две прстенасте плоче, везан завртњима за полутке.
- Ове спојнице су у могућности да **компензују велика одступања.**



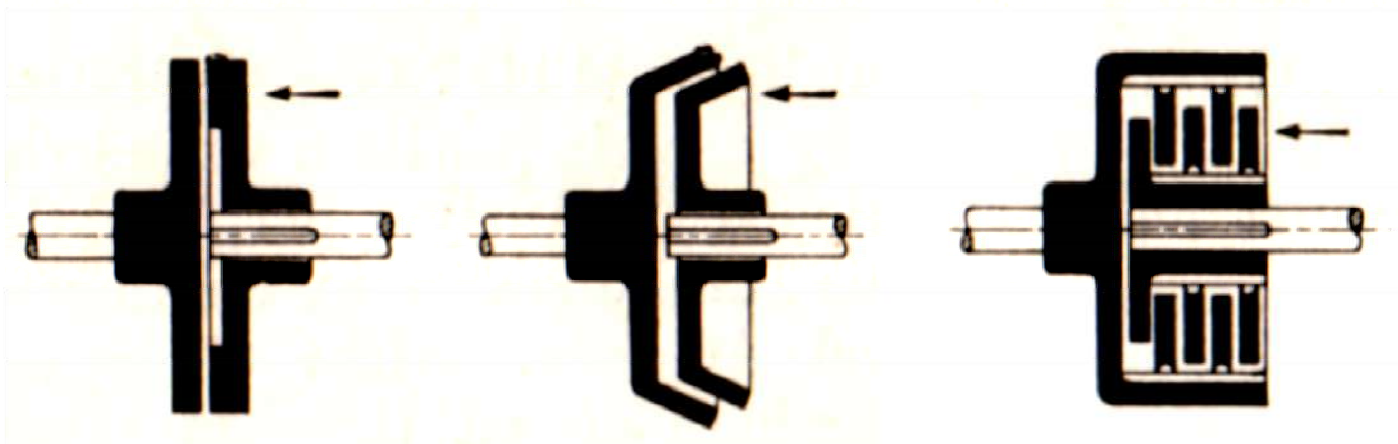
Раздвојиве спојнице - са могућношћу управљања

- Ове спојнице спадају у раздвојиве спојнице и могу се, кад се за то укаже потреба, **раздвајати**.
- У ове спојнице спадају **канџасте и фрикционе спојнице**.

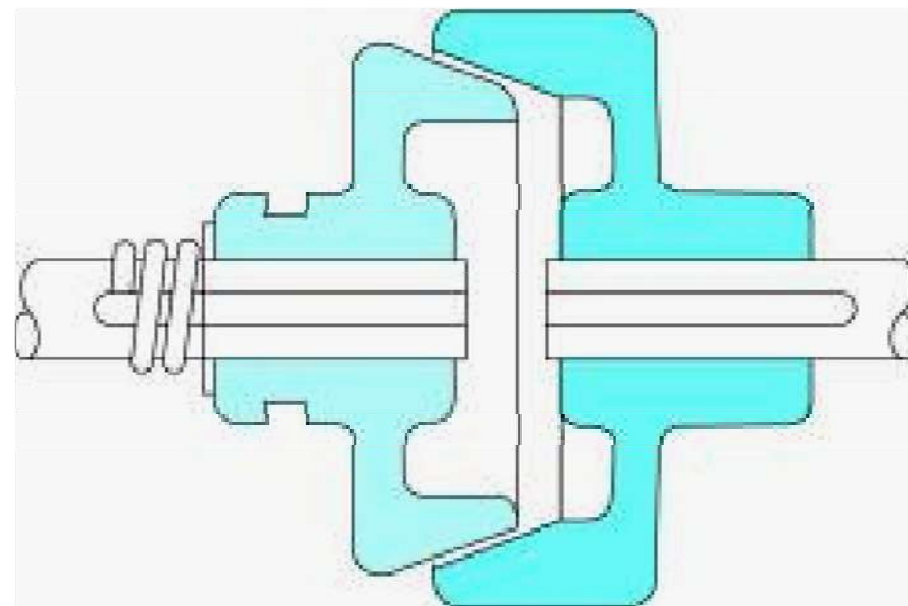
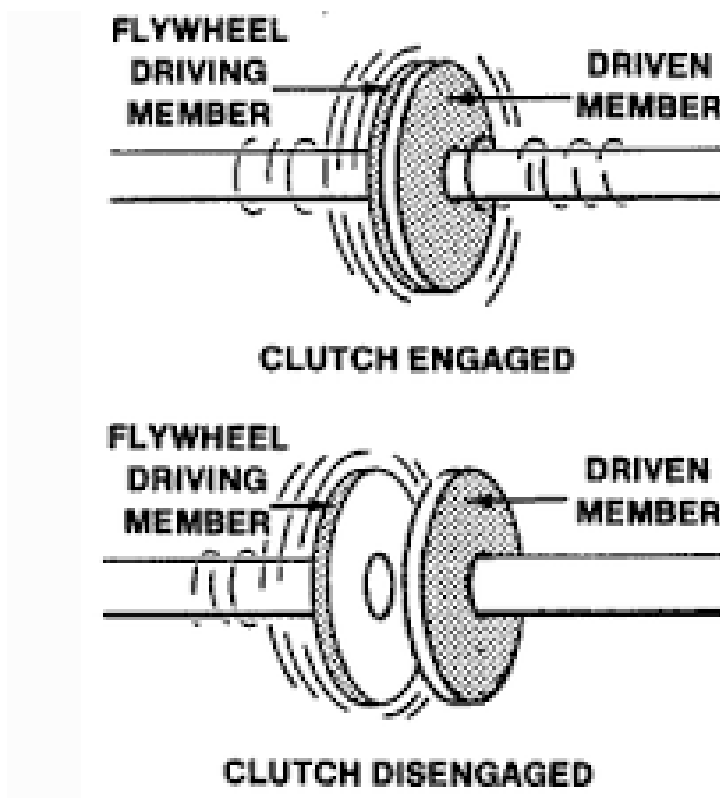


Раздвојиве спојнице - са могућношћу управљања - фрикционе спојнице

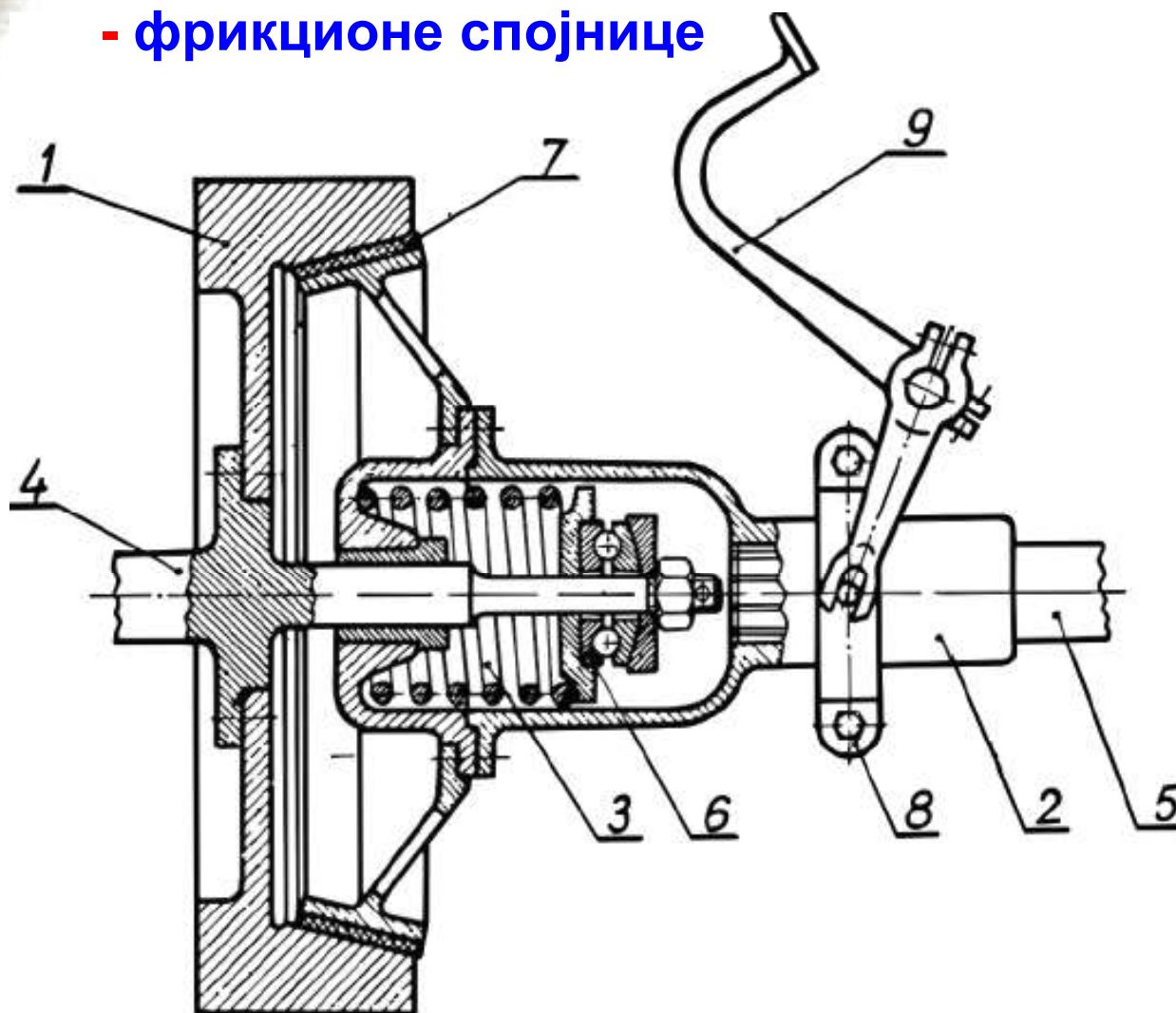
■ Постоји више врста фрикционих спојница. Разликују се спојнице **са равним и конусним** додирним површинама. Иначе, равне фрикционе спојнице се често израђују као **вишеслојне (ламеласте)** спојнице јер се на тај начин смањује потребна аксијална сила за функционисање ових спојница.



Раздвојиве спојнице - са могућношћу управљања
- фрикционе спојнице



Раздвојиве спојнице - са могућношћу управљања - фрикционе спојнице



- 1 – замајец
- 2 – помична глава
- 3 – опруга
- 4 – радилица
- 5 – вратило
- 6 – аксијално лежиште
- 7 – облога
- 8 – прстен
- 9 – педала

Раздвојиве спојнице - аутоматске

- Аутоматске спојнице су оне спојнице које своју функцију обављају аутоматски, без ангажовања човека.



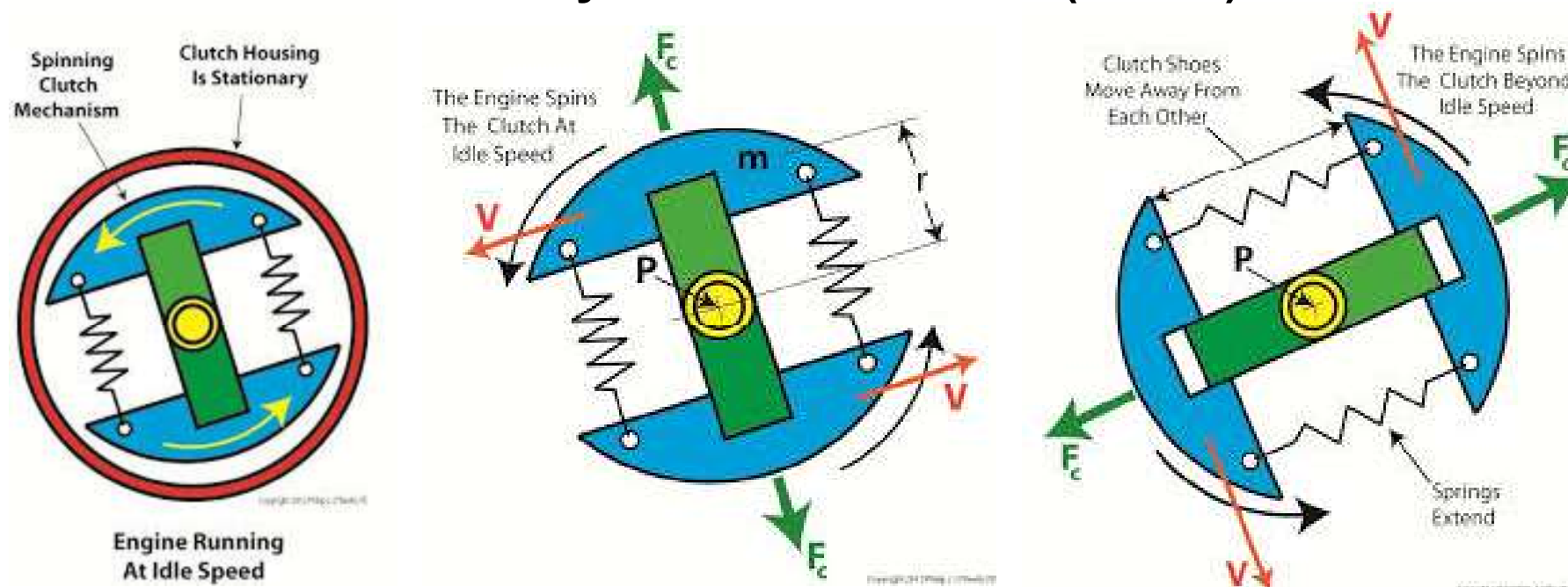
Раздвојиве спојнице - аутоматске - центрифугалне спојнице

- Центрифугалне спојнице су намењене за укључивање погона при одређеном броју обртаја.

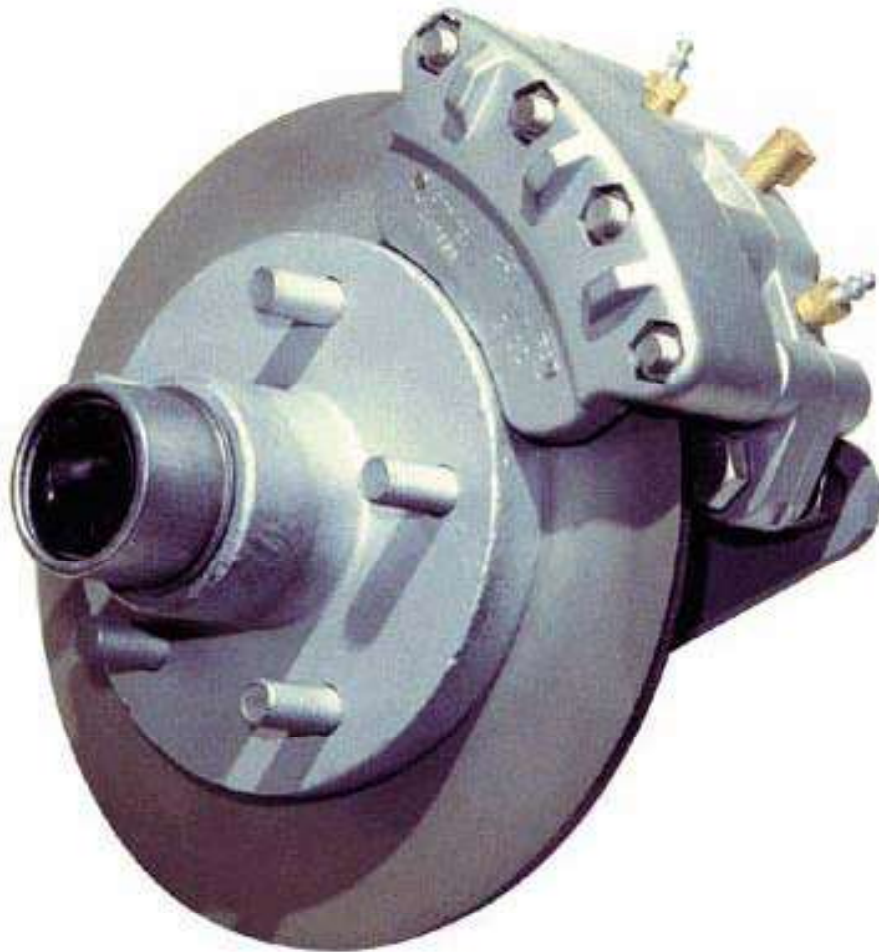


Раздвојиве спојнице - аутоматске - центрифугалне спојнице

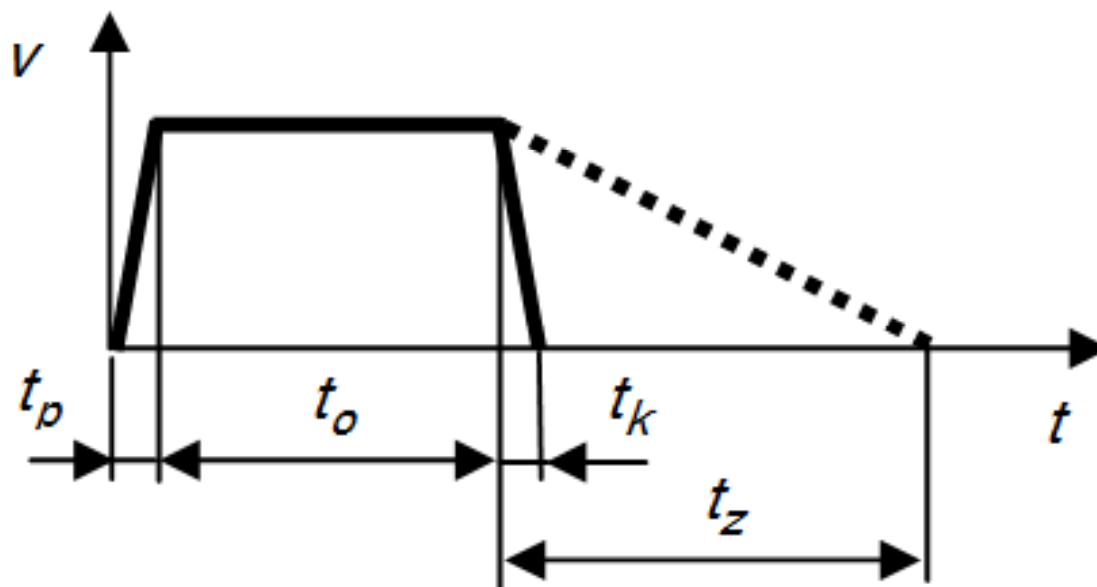
■ Ове спојнице се користе у случајевима **када полазни момент није довољан да покрене машину** па се њоме омогућава да се погонска машина залети без оптерећења и тек након тога да се успостави контакт (погон).



Кочнице



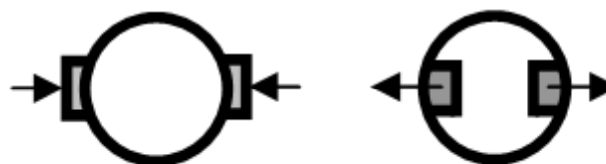
- Кочнице су машински елементи који су намењени за заустављање тј. прекид кретања.
- Код многих машинских конструкција је потребно брзо прекинути кретање због чега се на тим местима примењују кочнице.



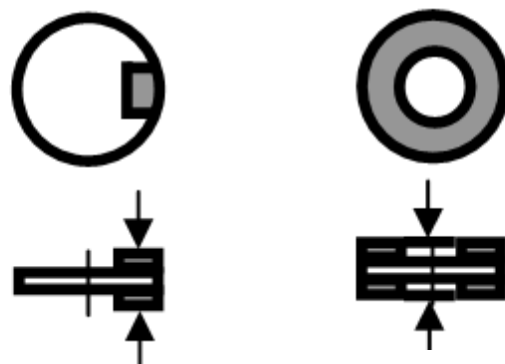
- Кочнице раде на принципу трења, које се јавља између делова који се обрћу и делова који мирују. У кочницама се кинетичка енергија претвара у топлоту која се, затим, предаје околинџ.
- Јако загревање кочница смањује њихову ефикасност због чега је важно обезбедити њихово добро хлађење.

Разликују се:

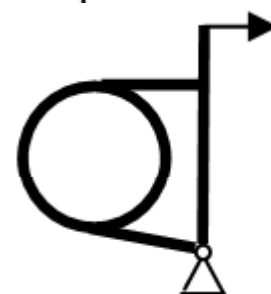
■ добошасте,



■ ДИСК И



■ кочнице са траком



Добошаста кочница

Добошаста кочница се састоји од:

- **добоша**, који је цилиндричног облика и спојен је за део који се обрће и
- **папучица** (полукружне чељустуи за кочење), које су везане за део који мирује.

На полукружним чељустима залепљене су или заковане **кочионе облоге** од материјала отпорног на хабање и високе температуре.

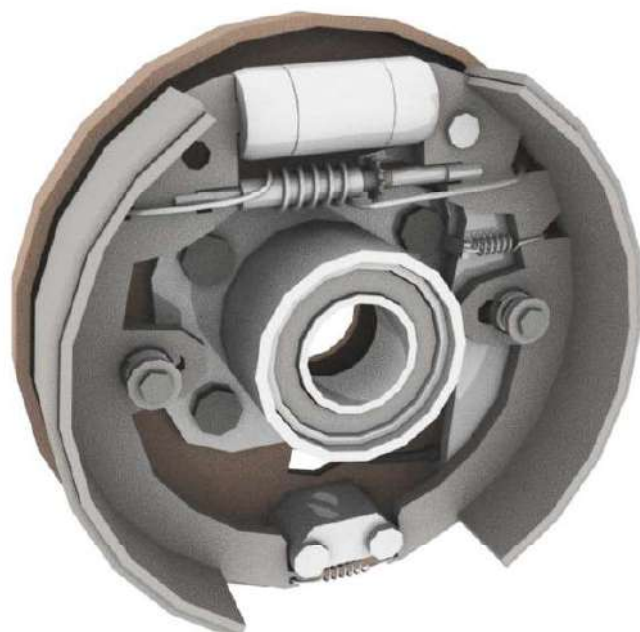


Добошаста кочница

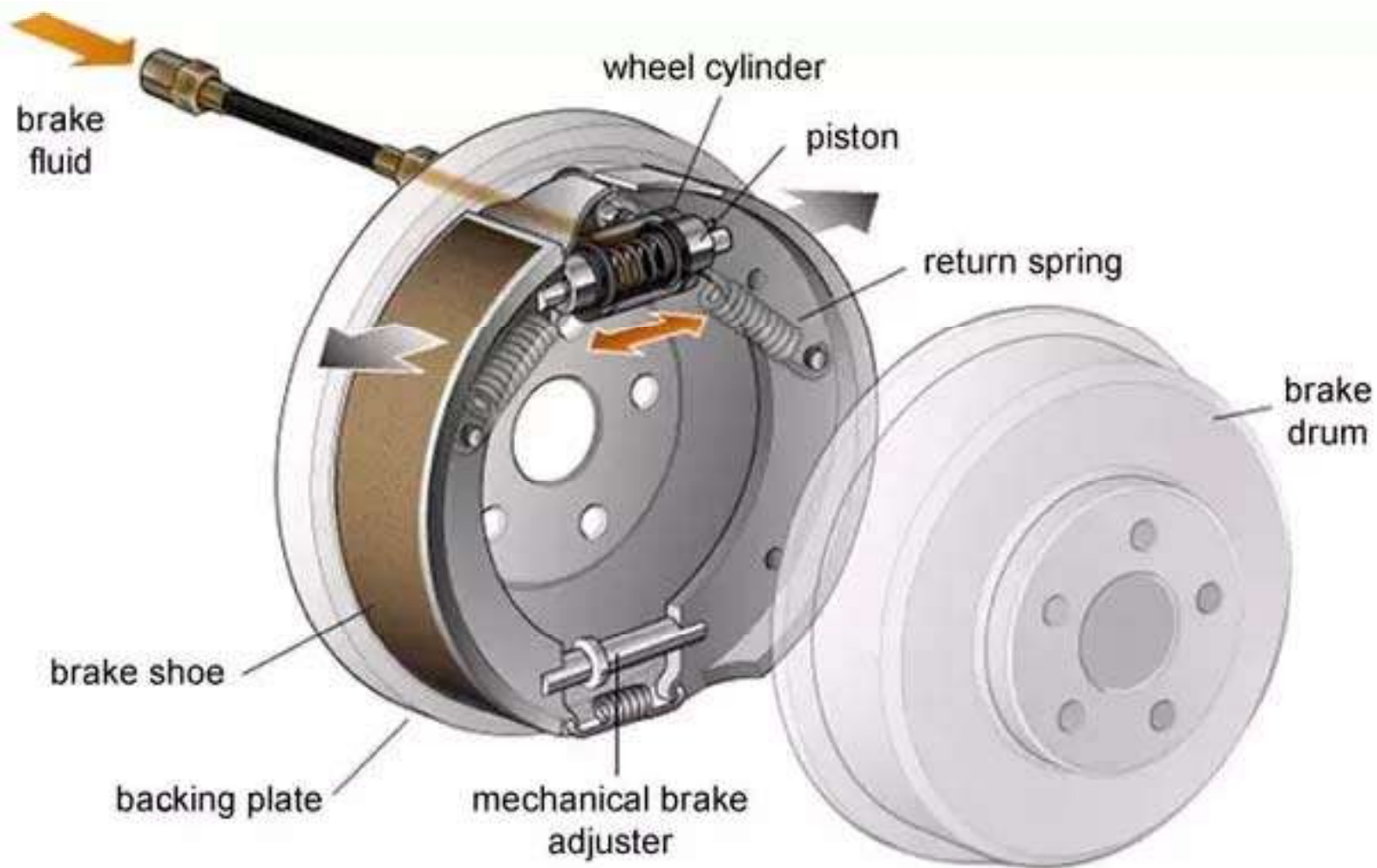
- Да би се смањиле димензије користе се кочнице са унутрашњим папучицама, али је код њих отежано хлађење, тако да се то решење користи у случају када се кочнице ређе користе.



Добошаста кочница

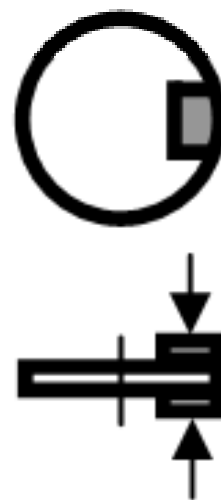


Добошаста кочница



Диск кочница

- Диск кочнице су мање склоне прегревању па се зато оне данас чешће користе.
- Поред тога, услед дејства центрифугалних сила, са диск кочница се лакше уклањају нечистоће што такође утиче на њихову већу ефикасност, а тиме и примену.

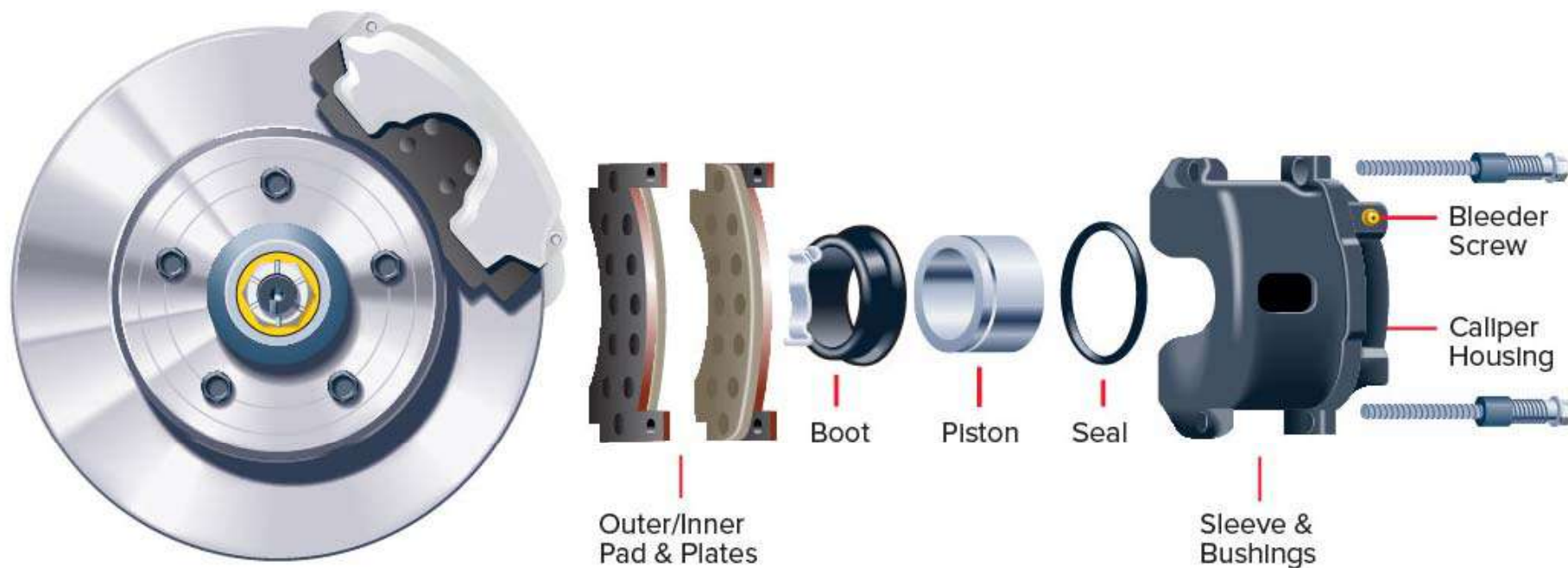




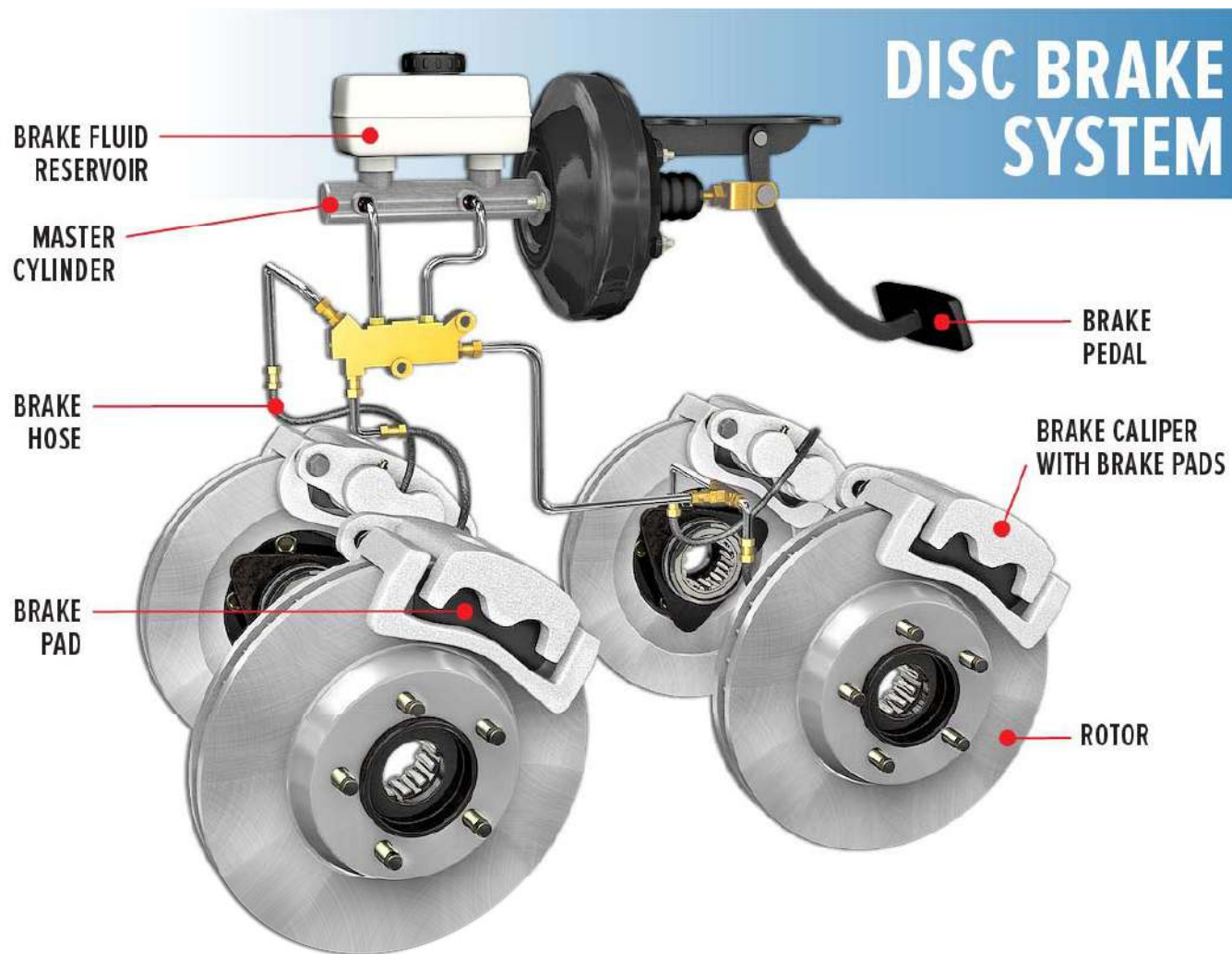
**Експанзиони цртеж
диск кочнице у оквиру
моторног возила**



Диск кочница



Диск кочница

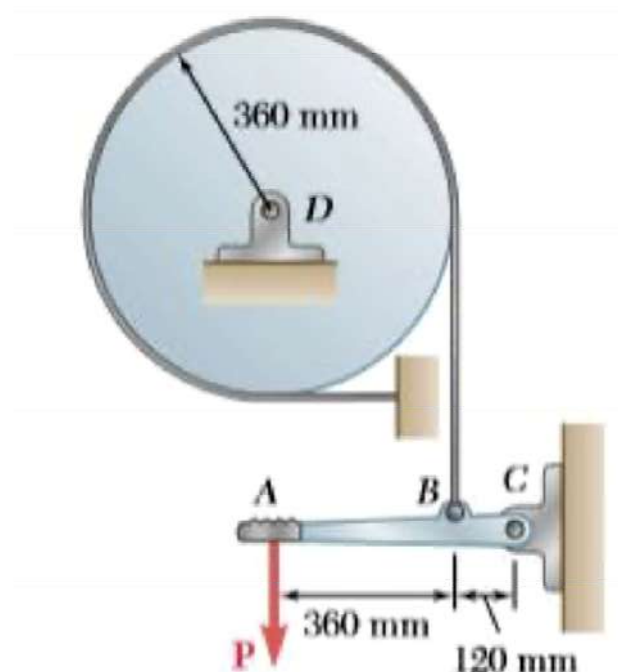
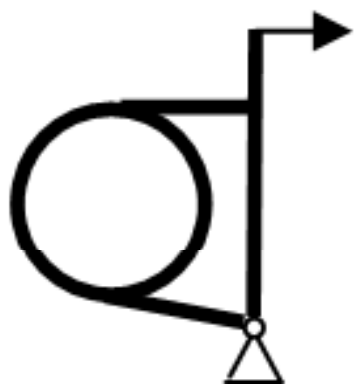


Диск кочница



Кочница са траком

- Кочнице са траком се данас ретко користе јер претходне две групе кочница успевају да задовоље готово све захтеве који се постављају пред кочнице.
- Углавном спадају у ручне кочнице.



Кочница са траком

- Кочнице са траком се данас ретко користе јер претходне две групе кочница успевају да задовоље готово све захтеве који се постављају пред кочнице.
- Углавном спадају у ручне кочнице.



Опруге



- Опруге су машински елементи који се користе за еластично повезивање машинских делова.
- Користе се на оним местима где је потребно, деформацијом опруге, акумулирати енергију, у виду потенцијалне енергије.

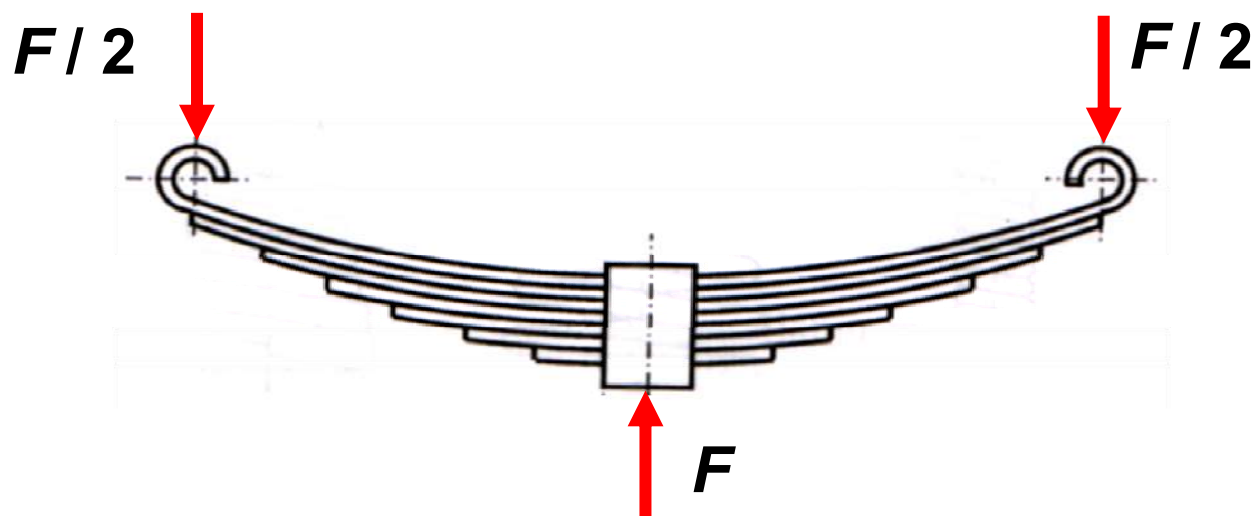
Потенцијална енергија се може применити за:

- **остваривање силе током краћег временског периода (у оквиру окидача на оружју, сатном механизму и сл.),**
- **остваривање сталне силе током дужег временског периода (у оквиру сигурносних вентила, брава и сл.),**
- **акумулацију удара (у оквиру амортизера код возила, одбојника вагона и сл.),**
- **расподелу сила (у оквиру седишта),**
- **ограничавање силе (у оквиру сигурносних спојница),**
- **мерење силе (у оквиру динамометра), итд.**



Савојне (флексионе) опруге - гибњеви

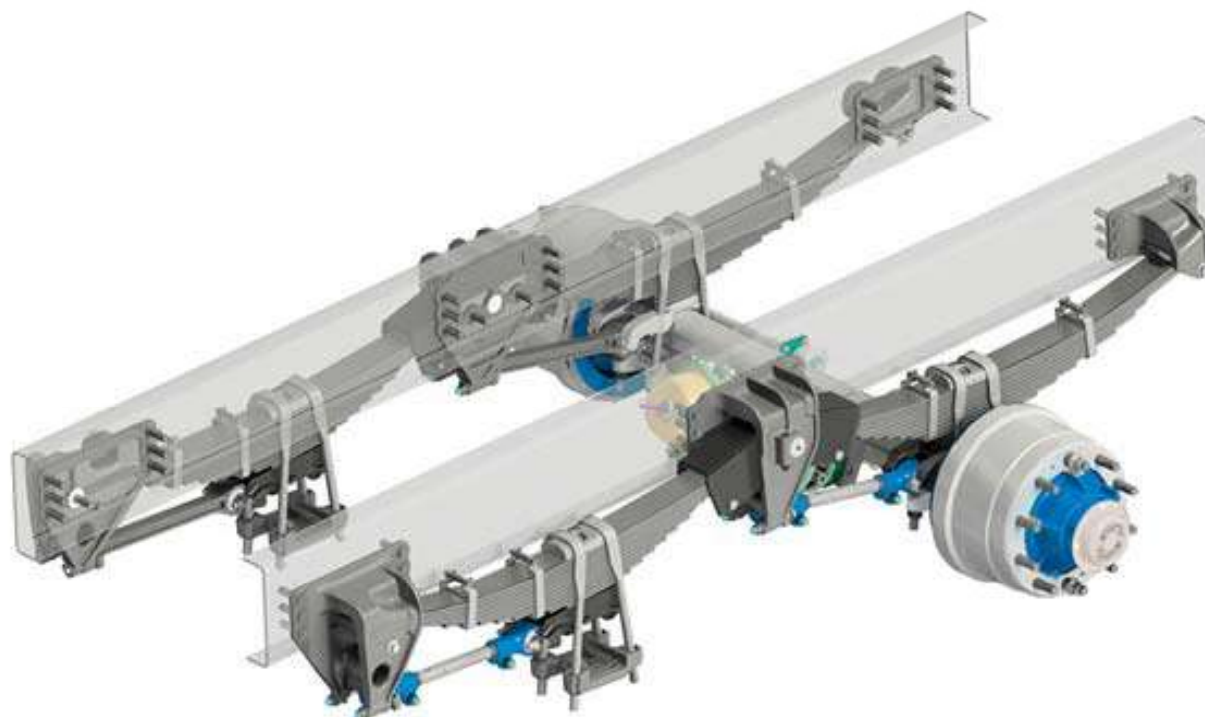
- Гибњеви представљају посебну врсту лиснатих опруга код којих су листови исечени у уже траке чиме су постале компактније и тиме знатно погодније за примену.



Савојне (флексионе) опруге - гибњеви

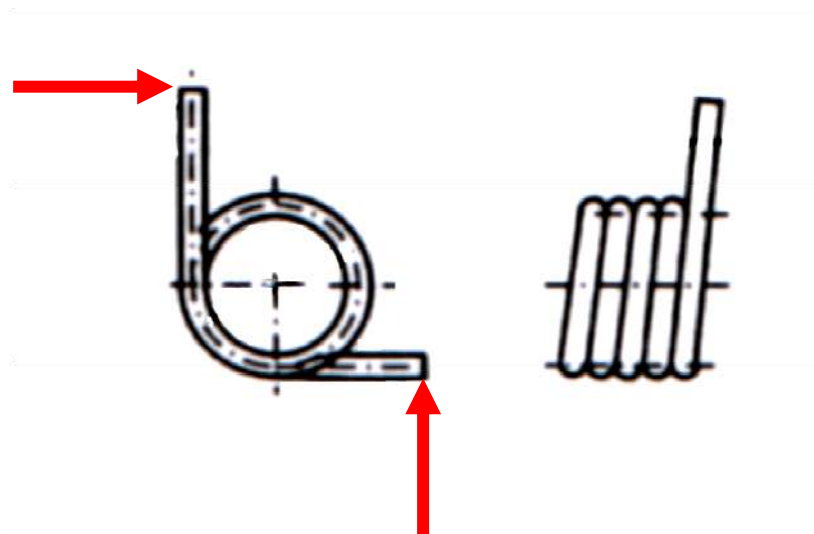


Савојне (флексионе) опруге - гибњеви

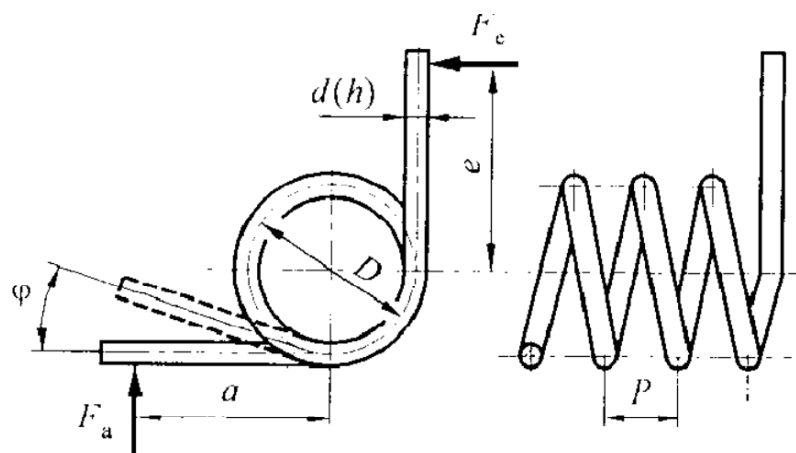


Савојне (флексионе) опруге - завојне опруге

- Завојне опруге представљају посебну врсту савојних опруга код којих је, савијањем жице, обезбеђена компактност опруге уз могућност великог деформисања.

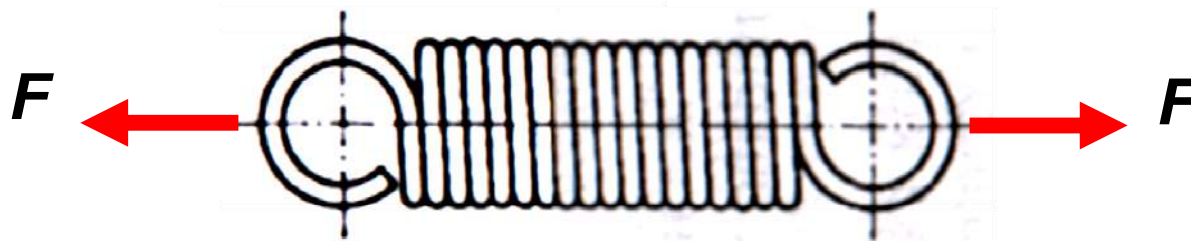


Савојне (флексионе) опруге - завојне опруге



Увојне (торзионе) опруге - вучне опруге

- Вучне опруге представљају посебну врсту увојних опруга које су изложене истезању.
- Имају велику примену јер су малих димензија и могу да имају велике деформације.



Увојне (торзионе) опруге - вучне опруге



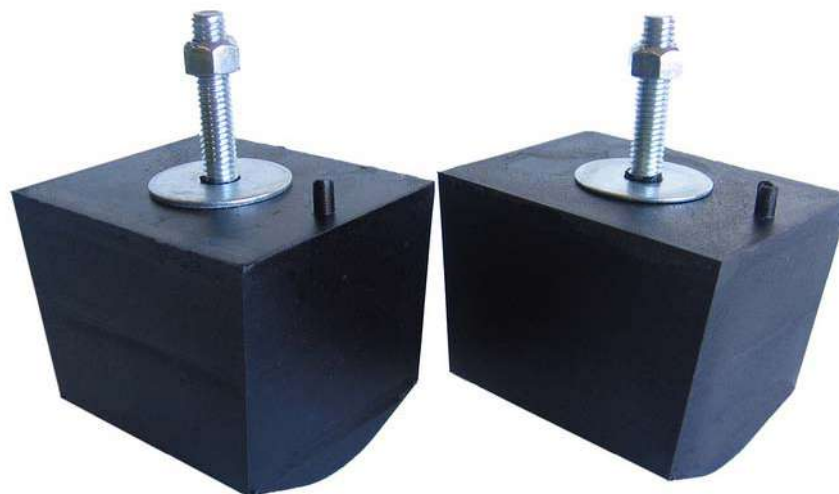
Увојне (торзионе) опруге - сабојне опруге

- Увојне опруге су погодне и за сабијање.



Гумени еластични ослонци

- Гумени еластични ослонци престављају посебну врсту опруга, које се користе за пригушење вибрација.
- Састоје се од гуменог тела, које се деформише, и једне или две постељице, које држе то гумено тело.



Питања ...

